



TÜRKİYE

Arazi Tahribatının Dengelenmesi

Ulusal Rapor

T.C.
Orman ve Su İşleri
Bakanlığı



TÜRKİYE

Arazi Tahribatının Dengelenmesi

Ulusal Rapor



Eylül 2016

İçindekiler

İçindekiler	5
ÖNSÖZ.....	7
KISALTMALAR.....	8
1. ATD ULUSAL GÖNÜLLÜLÜK HEDEF VE STRATEJİLER.....	9
1.1 Türkiye Hakkında Genel Bilgi	9
1.2 Hedeflerin Belirlenmesi.....	12
1.2.1 Orman ve Mera Alanlarında ATD Hedefleri	13
1.2.2 Tarım ve Mera Hizmetlerinde Hedefler	16
2. FARKLI KRİTİK SÜREÇLER VE BUNLARA KARŞILIK GELEN ANA UNSURLAR.....	21
2.1 Arazi Örtüsü/ Arazi Kullanım Değişikliği	21
2.2 Arazi Verimlilik Durumu ve Eğilimi	24
2.3 Toprak Organik Karbon Durumu ve Eğilimi	27
2.4 Sürdürülebilir Su Yönetimi.....	33
2.5 Arazi Tahribatının Sebepleri	36
3. ULUSAL ARAZİ YÖNETİMİ.....	41
4. ATD MERKEZLİ ULUSAL EYLEM PLANI (UEP) SWOT ANALİZİ.....	43
5. ATD İLE İLGİLİ SICAK NOKTALAR.....	46
5.1 Gediz Havzası, Ilıcak ve Kum Çayı Mikro Havzaları ATD Pilot Çalışması	47
5.2 Sorgun Havzası Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) Pilot Çalışması	50
5.3 İnebolu Havzası ATD Pilot Çalışması.....	54
6. EK BİLGİLER.....	58
6.1 Ulusal ATD Çalışma Grubu	58
6.2 ATD Strateji Uygulamasında Sorumluluk Ve Roller	59
6.3 Arazi Yönetiminin Mevzuat Çerçevesi	59
6.4 ATD İzleme, Değerlendirme ve Raporlama.....	63
6.5 Detaylı Şekilde Hazırlanan Bütçe ve Finansman Planı (Maliyetlendirme)	65
7. EKLER	67
8. KAYNAKLAR	73

ÖNSÖZ

Türkiye Dünya üzerindeki coğrafi konumu itibarıyla Akdeniz iklim kuşağında, kurak ve yarı kurak bir bölgede bulunmaktadır. Avrupa-Asya ve Afrika kıtalarının birleştiği hususi bir konumda bulunması sebebiyle insanlığın ilk yerleşiminin yaşandığı çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapmıştır.

İnsanların, hayvanların ve kuşların göç yolları üzerinde bulunması sebebiyle tarih boyunca ormanlar, meralar ve tarım arazileri yoğun kullanım neticesinde çeşitli baskılara ve tahribe maruz kalmıştır.

Türkiye, özellikle son yüzyılda ortaya çıkan küresel ısınma ve iklim değişiminin olumsuz etkilerinden en çok etkilenen ülkeler arasında bulunmaktadır. Bu sebeple çölleşme, arazi tahribatı ve kuraklık riski ve zararlarının etkilerinin azaltılması için yoğun bir çalışmaya girilmiştir.

En önemli karbon yutaklarından biri olan ormanlar dünyada azalırken, Türkiye bugüne kadar yapmış olduğu ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve rehabilitasyon çalışmaları ile orman varlığını artıran bir ülkedir ve 2030 yılına kadar orman varlığının ülke yüzölçümüne oranını %30 düzeyine ulaştırmayı hedeflemektedir.

Türkiye; arazi tahribatı, çölleşme ve kuraklığın etkileriyle mücadele etmek üzere Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesine (BMÇMS) 1998 yılında taraf olmuştur ve Sözleşmenin uygulanmasında aktif rol üstlenmektedir. Bu kapsamda, Çölleşmeyle Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmış olup, gerçekleştirmeleri izlemek üzere web tabanlı izleme-raporlama sistemi kurulmuştur. Ayrıca, Ekim 2015’de 12. Taraflar Konferansına (COP 12) ev sahipliği yapmış, halen COP dönem başkanlığını yürütmekte, 2016-2019 yıllarını kapsayan Ankara Girişimi ile Sözleşmenin uygulanmasına aktif katkısını sürdürmektedir.

Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) hedefleri ile alakalı olarak ise Türkiye, 2014-2015 yıllarında yürütülen “Arazi Tahribatının Dengelenmesini Gerçekleştirmeye Doğru: Teoriden Pratiğe” isimli projeye iştirak etmiştir. Ayrıca “ATD Hedef Belirleme Programı” çerçevesinde gerçekleştirilen ve Afrika Bölgesine yönelik yapılan ATD Ulusal Hedef Belirleme Çalıştayına ev sahipliği yapmıştır.

Bu rapor diğer kurum ve kuruluşların işbirliğinde, Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından hazırlanmıştır. Bu çalışmanın ulusal ATD hedeflerinin belirlenmesinde önemli bir başlangıç oluşturacağına ve bu çalışmaya iştirak etmek isteyen ülkelere örnek oluşturacağına inancım sonsuzdur.

Prof. Dr. Veysel EROĞLU
Orman ve Su İşleri Bakanı

KISALTMALAR

ATD	Arazi Tahribatının Dengelenmesi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
COP	Taraflar Konferansı
ÇATAK	Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EC_JRC	Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi
EIE	Mülga Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
GEF	Küresel Çevre Fonu
GTHB	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
IIASA	Uygulamalı Sistem Analizi Uluslararası Enstitüsü
IUSS	Uluslararası Toprak Bilimi Birliği
NDVI	Normalleştirilmiş Park Bitki Örtüsü İndeksi
NDWI	Normalleştirilmiş Su İndeksi
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
PRAIS	Uygulama Sisteminin Performans İncelemesi ve Değerlendirmesi
RIHN	İnsanlık ve Doğa için Araştırma Enstitüsü
SAY	Sürdürülebilir Arazi Yönetimi
SOY	Sürdürülebilir Orman Yönetimi
SVT	Su Veri Tabanı
SWOT	Güçlü yönler, Zayıf yönler, Fırsatlar, Tehditler
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TOK	Toprak Organik Karbonu
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UEP	Ulusal Eylem Planı
BMÇMS	Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi
USBS	Ulusal Su Bilgi Sistemi

1. ATD ULUSAL GÖNÜLLÜLÜK HEDEF VE STRATEJİLER

Ulusal Arazi Tahribatının Dengelenmesinde, hedef ve stratejilerin belirlenmesinde Türkiye'nin coğrafi konumu, nüfusu ve sahip olduğu biyolojik çeşitlilik büyük önem arz etmektedir. Bununla birlikte arazi tahribatı ve çölleşmeye sebep olan faktörlerin ele alınması ve bu konuda yapılacak faaliyetlerin belirlenmesi kapsamında orman, mera ve tarım arazilerinde günümüze kadar yapılmış olan faaliyetler ve yapılacak olan hedefler belirlenmiştir.

1.1 Türkiye Hakkında Genel Bilgi

Türkiye, iki kıtada toprağı bulunan bir Avrasya ülkesidir. Topraklarının %97'si Asya kıtasında bulunur ve bu kısım Anadolu diye adlandırılır. Kalan %3'lük kısım ise Avrupa kıtasında kalır ve Doğı Trakya diye adlandırılır. Toplam yüzölçümü 780.043 km²'dir. Üç tarafı denizlerle çevrili olup, batısında Ege Denizi, kuzeyinde Karadeniz ve güneyinde Akdeniz bulunmaktadır. Kuzeybatısında ise Marmara Denizi yer alır. Türkiye'nin doğusuna gidildikçe yükselti artar ve burası Fırat, Dicle, Aras gibi nehirlerin kaynağıdır. Ayrıca 5.137



metre yüksekliğindeki Türkiye'nin en yüksek dağı olan Ağrı Dağı ve en büyük gölü olan Van Gölü de Doğı Anadolu'da yer alır. Türkiye, Anadolu toprakları üzerinde kuzeydoğuda Gürcistan, doğuda Ermenistan, Azerbaycan'a bağı Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti ve İran, güneydoğuda Irak ve Suriye ile komşudur.

Türkiye'nin nüfusu 78,7 milyon olup, ülkenin nüfusunun artış oranı binde 13,4'tür. Nüfusun %92'si il ve ilçe merkezlerinde yaşamaktadır. Türkiye'nin başkenti Ankara olup, en gelişmiş ve en kalabalık şehri İstanbul'dur. İstanbul, Avrupa'nın en kalabalık üçüncü şehri unvanını da taşımaktadır.

Türkiye, yedi coğrafi bölgeye bölünmüştür. Bunlar Akdeniz, Doğu Anadolu, Ege, Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu, Karadeniz ve Marmara bölgeleridir. Türkiye'nin yer şekillerinin çeşitliliği, binlerce yıldır bölgenin arazisini şekillendiren yerin hareketliliğinin bir neticesidir. Üzerinde sönmüş volkanlar bulundurulur ve hâlâ sıklıkla depremler meydana gelmektedir.

Türkiye 780.043 km²'lik alanıyla, ekolojik bakımdan zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu zenginlik içerisinde ormanlar da tür ve kompozisyon olarak önemli bir yer tutmaktadır. 2015 yılı itibarıyla yapılan tespitlere göre ormanlık alanlar ülke alanının %28,5'ini, tarım alanları yaklaşık olarak %31'ini ve mera alanları ise yaklaşık olarak %19'unu kaplamaktadır. Türkiye ormanlarının tamamına yakını devletin hüküm ve tasarrufu altında olup, hususi mülkiyete ait orman alanı tüm ormanlık alanın binde birinden daha azdır (yaklaşık 18 bin hektar).

Türkiye, coğrafi ve biyolojik çeşitlilik açısından Avrupa ve Asya arasında bir köprü görevi görmektedir. Yeryüzündeki 37 ayrı bitki coğrafyası bölgesinden üçünün (Avrupa–Sibirya, Akdeniz ve İran–Turan) kesiştiği coğrafyada olması nedeniyle zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ayrıca dünyada acil koruma altına alınması gereken biyolojik çeşitlilik açısından zengin 34 sıcak noktadan üçü (Kafkasya, Akdeniz, İran-Anadolu) Türkiye'de bulunmaktadır. Bu özelliği ile Türkiye, Çin ve Güney Afrika ile birlikte, sınırları içinde üç sıcak nokta barındıran üç ülkeden biridir. Endemik türleri ile kendi kuşağında biyolojik çeşitlilik açısından en önemli ülkelerden biri olup, bitki türlerinin %34'ü (3.150) endemiktir. Türkiye'de 40 adet milli park, 204 adet tabiat parkı, 31 adet tabiat koruma alanı, 112 adet tabiat anıtı da dâhil olmak üzere 2783 adet korunan alan bulunmaktadır. Toplam korunan alan büyüklüğü 59.650 km² olup, ülke yüzölçümüne oranı %7,65'tir.

Türkiye gerek sahip olduğu farklı iklim ve toprak özellikleri, gerekse topografik yapısı sebebiyle çölleşme ve kuraklıktan önemli derecede etkilenmektedir. Bu iklim özelliklerinin yanı sıra Anadolu coğrafyası bin yıllar boyunca medeniyetlerin beşiği olmuş ve dünya üzerinde ilk tarım uygulamalarının gerçekleştiği bölgelerin başında gelmiştir. Uzun bir tarihsel sürece yayılan bu zirai uygulamalar, Anadolu toprakları üzerindeki insan etkisinin yoğun şekilde hissedilmesine yol açmış, iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte topraklar çölleşme tehdidi altında kalmıştır. Bu tehdit, beraberinde getirdiği olumsuzlukların yanı sıra, çölleşme ile mücadele konusunda önemli bir bilgi birikimi ve tecrübe edinimini de sağlamıştır.

Türkiye'de çölleşme denince akla gelen ilk olgulardan birisi su erozyonudur. Türkiye'nin toplam alanının %46'sı %40'tan fazla eğime, %62,5'ten fazlası da %15'ten büyük eğime sahiptir. Arazi kullanımının büyük bölümünü oluşturan tarım arazilerinin %59'u, meraların %64'ü, orman arazilerinin %54'ü çeşitli şiddette erozyona maruz kalmaktadır. Erozyon kavramı ve oluşturduğu sel tahribatı gibi çeşitli tehditler toplumun geniş

kesimleri tarafından bilinmekte, bu alanda yapılan çalışmalara halk tarafından geniş bir katılım sağlanmaktaysa da, erozyon günümüzde önemli bir olgu olarak gündemdeki yerini korumaktadır. Mesela, eğimli tarım arazilerinde yanlış toprak işleme uygulamaları sebebiyle erozyon ve sel tehdidi devam etmektedir.

Erozyonun yanı sıra tarım arazilerinde ve meralarda görülen tahribat, orman ve doğal ekosistemlerin tahrip olması ve kentleşmenin etkileri Türkiye’de çölleşme/arazi tahribatı açısından gerçekleşen temel olgulardır. Bu tahribat sebebiyle üretimde gelir kaybı yaşanmakta ve bu durum çiftçileri olumsuz şekilde etkilemektedir. Bozulan gelir durumu sebebiyle üretim alışkanlıkları kısa dönemlerde değişerek sürdürülebilir olmayan yöntemlere doğru kaymaktadır. Arazi tahribatını takiben yaşanan bu verim kaybını telafi etmek için girdi maddelerine olan ihtiyaç artmakta ve bu durum çiftçileri içinden çıkılmaz maddi zorluklara sürükleyebilmektedir. Bütün bu süreç neticesinde çölleşme/arazi tahribatının etkileri daha da artmaktadır.

Türkiye’deki ormanların yarısı bozuk ve geliştirilmesi gereken orman niteliğindedir. Bunun yanı sıra Türkiye’de bulunan bozkır alanları da tahribattan etkilenmiştir. Bozkır alanlarının önemli bir kısmı, zirai faaliyetler gerçekleştirilmek üzere tarım arazilerine dönüştürülmüş veya aşırı otlatma neticesinde tahrip edilmiştir. Sulak alanlarsa en ciddi şekilde tahribata uğrayan doğal yaşam ortamlarının başında gelmektedir.

Yukarıda da ifade edildiği gibi Türkiye, iklimi, topografyası ve toprak şartları sebebiyle toprak erozyonuna karşı hassas bir ülkedir. Bu açıdan arazi tahribatının engellenmesi için toprak muhafaza ve havza ıslah çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır. Su toplama havzalarında, erozyona maruz kalan bozuk orman alanlarında, bitki örtüsü tahrip olmuş yamaç arazilerde gerçekleştirilen orman kurma, bozuk orman alanlarını verimli orman alanlarına dönüştürme, mevcut bitki örtüsünü ıslah etme ve yukarı dere mecralarında doğal dengenin yeniden sağlanmasına yönelik su akışını düzenleyici tesis yapma gibi faaliyetler erozyon kontrol çalışmalarının kapsamını oluşturmaktadır. Ayrıca rüzgâr erozyonu ile mücadele, kumul tespit çalışmaları, çığ kontrolü gibi çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalarla yüzeysel akışın geciktirilerek veya önlenerek erozyonun ve sel oluşumunun önüne geçilmesi veya azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca, farklı fonksiyonlara sahip yeşil kuşak ağaçlandırmalarıyla bir yandan toprak erozyonu engellenirken diğer taraftan rekreasyon hizmetlerine yönelik toplumsal talepler karşılanmakta veya toplum sağlığına yönelik hizmetler yerine getirilebilmektedir.

Gerçekleştirilen başarılı toprak muhafaza, ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmaları neticesinde, orman sahamız 1972 yılında 202.000 km² iken, 2015 yılı itibariyle 223.000 km²'ye ulaşmıştır. Buna paralel olarak ormanlardaki odun serveti 1972 yılında 0,9 milyar m³ iken 2015 yılında 1,6 milyar m³'e yükselmiştir.

1.2 Hedeflerin Belirlenmesi

Tablo 1.1 Ulusal Arazi Tahribatının Dengelenmesi hedefleri

Türkiye'nin ATD gönüllü hedefleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Negatif Eğilim	Alan		Düzeltilici Tedbirler	ATD Hedefleri			Yatırım Miktarı (Milyon Dolar)
	Collect Earth (2001-2015)	(EC-JRC) (2000-2010) (km ²)		Birim	Miktar	Zaman (yıl)	
Orman alanlarının azalması	+11.542 (Amenajman Plan Verisine göre artmıştır-2000-2015) ⁽¹⁾	388	Ülke Orman Alanının Artırılması	%	5 ⁽²⁾	2030	900
			Ağaçlandırma	km ²	6.000		
			Toprak Muhafaza Ağaçlandırması	km ²	9.000		
			Maden sahalarının rehabilitasyonu	km ²	58	2019	58
Orman alanlarında verimlilik azalması	460	2.125	Orman Suç Sayısının Azalması	Adet	1.416 ⁽³⁾	2017	
			Orman Alanlarında Zararlılarda Mücadelede Mekanik, Biyolojik ve Biyoteknik Mücadele Oranındaki Artış	%	2.7 ⁽⁴⁾		
			Orman alanlarının rehabilitasyonu	km ²	15.000	2030	3.060
			Yangın basına düşen alan miktarının azaltılması	ha	0,5 ⁽⁵⁾		
			İnsan kaynaklı orman yangını sayısının azaltılması	%	3 ⁽⁶⁾		
Mera alanlarında verimlilik azalması	3.700	2.582	Mera ıslahı	km ²	7.500	2030	150
Tarım alanlarında verimlilik azalması	1.250	5.045	Sulanan alanların arttırılması	km ²	22.000	2030	10.266
			Arazi toplulaştırma faaliyetleri	km ²	140.000	2023	3.000
			Zirai potansiyeli yüksek büyük ovalarının belirlenmesi ve zirai sit alanı olarak tescil edilmesi	Km ²	55.000	2023	0,3
			Islah edilen alan miktarı	km ²	20.000	2030	266
TOPLAM	+ 6.122	10.140			274.558		18.780,3

Tablo 1.1 de yer alan Negatif Eğilimlere ait verilerde farklılıklar görülmektedir. Bunun sebebi; veriler elde edilirken farklı usul ve ölçekte çalışmaların kullanılmasıdır.

- (1) 2000-2015 yılları arasında Türkiye’de meydana gelen orman alanlarında net azalma; 2015 ve 2000 yılları arasındaki orman varlığı rakamları arasındaki fark alınarak hesaplanmış ve azalma olmadığı, aksine orman varlığında artış olduğu görülmüştür. (Tablo 1.2 ve 1.3)
- (2) 2015 yılı itibari ile Türkiye’de ormanlık alan miktarı ülke genel alanının %28,5’idir. Türkiye 2030 yılına kadar orman varlığını %30 düzeyine ulaştırmayı hedeflemektedir. Bu hedefe de orman varlığını %5 artırarak ulaşabilmektedir.
- (3) 2011 yılında 12.416 olan orman suçları sayısının 2017 yılına kadar 11.000’e düşürülmesi hedeflenmektedir.
- (4) 2011 yılında %87,3 olan orman zararlıları ile biyolojik, mekanik ve biyoteknik mücadele oranının 2017 yılına kadar %90’a çıkarılması hedeflenmektedir.
- (5) Türkiye 2030 yılı hedefi olarak yangın başına düşen alan miktarını 2,7 hektardan 2,2 hektara düşürmeyi hedeflemektedir.
- (6) Türkiye 2030 yılı hedefi olarak insan kaynaklı yangın sayısını %88’den %85’e düşürmeyi hedeflemektedir.

1.2.1 Orman ve Mera Alanlarında ATD Hedefleri

Türkiye ormanlarının tamamına yakını devletin hüküm ve tasarrufu altında yönetilmektedir. Türkiye’de, ormanların korunması ve devamlılık prensibine göre işletilmesi için, gerekenin ivedilikle yapılması 1914 yılında kararlaştırılmış ve 1917 yılında İlk Orman Amenajman Yönetmeliği çıkarılmıştır. Günümüze değin ormanlar, sürdürülebilirlik ilkesi esas alınarak idare edilmekte, hava fotoğrafları ve yersel ölçüm yapılarak düzenli aralıklarla orman envanteri yenilenmektedir.

Orman varlığı giderek artan Türkiye’de ormanlık alan miktarı 2000 yılında 211.887 km² olarak tespit edilmiştir. (Tablo 1.2) 2015 yılı itibari ile Türkiye’de ormanlık alan miktarı 223.429 km² dir. (Tablo 1.3) Bu ormanlık alan miktarı ülke genel alanının %28,5’idir. Türkiye 2030 yılına kadar orman varlığını %30 düzeyine ulaştırmayı hedeflemektedir.

Türkiye’de kapalılık itibarıyla ormanlar iki ana gruba ayrılır. Kapalılığı %11-100 arası olan ormanlar verimli (normal) orman olarak tanımlanır ve bu ormanlar ülke orman alanının yaklaşık %57’sine (127.000 km²) tekabül eder; geri kalan yaklaşık %43 (97.000 km²) ise %5-10 arası kapalılığa sahip olan bozuk (boşluklu) orman olarak adlandırılan yerlerdir.

Başta iklim faktörleri olmak üzere insan müdahaleleri ve diğer çeşitli etkenler neticesinde Türkiye ormanlarının önemli bir bölümü zarar görmüş ve tahribata uğramıştır. Orman alanlarının ve verimliliğin azalmasına sebep olan ana etkenler şu şekilde değerlendirilmektedir.

Tablo 1.2 2000 yılı orman envanteri.

	Normal Kapalı		Boşluklu Kapalı		Toplam	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Toplam	106.212,21	50	105.675,26	50	211.887,47	100

Tablo 1.3 2015 yılı orman envanteri.

	Normal Kapalı		Boşluklu Kapalı		Toplam	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Toplam	127.041,48	57	96.387,87	43	223.429,35	100

- Kapalılığı %5-10 arası olan ormanlar bozuk (boşluklu) orman olarak, kapalılığı %11-100 arası olan ormanlar verimli (normal) orman olarak tanımlanmaktadır.

Orman yangınları: Türkiye ormanlarının %60'ına tekabül eden 125.000 km²lik kısmı Akdeniz Bölgesi başta olmak üzere yangına çok hassas bölgelerde yer almaktadır. Bunların içerisinde yangına birinci ve ikinci derecede hassas alanların miktarı 78.000 km² ve 46.000 km²'dir. Bu sebeple orman koruma çalışmaları arasında yangınla mücadele Türkiye'nin en öncelikli konusunu oluşturmaktadır. 2000-2015 yıllarını kapsayan dönemde meydana gelen orman yangını neticesinde 1.456 km² orman alanı zarar görmüştür. Türkiye'de yanan ormanlık sahalarda, söndürme çalışmalarının hemen ardından bir yıl içinde doğal gençleştirme, suni gençleştirme, rehabilitasyon ve ağaçlandırma çalışmalarının yapılması Anayasanın 169. Maddesi ve "Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları" yönetmeliği gereğince zorunludur. Ayrıca yanan orman alanları sürekli izlenerek tekrar ormana dönüştürülmektedir. Türkiye orman yangınlarıyla mücadelede Akdeniz'deki en başarılı ülke konumundadır.

Türkiye'de çıkan orman yangınlarının %12'si tabii kaynaklı, %88'i insan kaynaklı yangınlardır. Orman yangınları ile mücadelede 19 bin personel, yaklaşık 2300 araç ve makine ve 35 adet hava aracına sahip Türkiye, orman yangınlarına ilk müdahale süresini

45 dakikadan 15 dakikaya indirmeyi başarmıştır. 2030 hedefi olarak bu süreyi sabitlemeyi hedeflemektedir. 2021 yılı hedefi olarak yangın başına düşen alan miktarını 2,7 hektardan 2,2 hektara düşürmeyi, insan kaynaklı yangın sayısını ise %88 den %85'e düşürmeyi planlanmaktadır (OGM 2013-2017 Strateji Planı).

Kaçak odun kesimi, tarla açma, otlatma baskısı ve zararları: Ormanlar içinde veya bitişiğinde yaşayan kırsal nüfus, geleneksel olarak yapacak ve yakacak odun ihtiyaçlarını ormanlardan karşılamaktadır. Kaçak odun kesimi geçmiş dönemlerde ormanlar üzerinde tahribata sebep olan etkenlerin başında gelmekteyken günümüzde bu durumun önem ve ağırlığı oldukça azalmıştır. Orman köylülerinin ihtiyaçlarının indirimli fiyatlarla kanuni yollardan karşılanması, orman köyü nüfusunun önemli bir bölümünün şehir ve kasabalara göç etmesi, bazı alternatif enerji kaynaklarının (kömür, tüp gaz, güneş enerjisi vb.) kullanımının yaygınlaşması bu olumlu gelişmelere katkı sağlamıştır. Ormanlardan tarım arazisi kazanma maksatlı açma meselesi de göç neticesinde önemli bir etken ve tehdit olmaktan çıkmıştır. Bununla birlikte orman arazilerinde hayvan otlatma baskı ve zararları halen birçok yörede önemli tahribat ve tehdit unsurları arasında yer almaya devam etmektedir. Türkiye'de ormanlarda usulsüz olarak tarıma açılan alan miktarı ise yıllık ortalama 1.090 hektardır.

Orman alanlarının kentsel yerleşim, turizm, madencilik, enerji izinleri ve benzeri kullanımlar için tahsisi ve kullanımının sebep olduğu zararlar: Kentsel yerleşimler, turizm yapı ve tesisleri için ormanlara yönelik talep ve baskılar hızla artmakta ve bu sebeple orman arazilerinin başka kullanımlara tahsisi en önemli ve üzerinde durulması gereken bir tehdit unsuru olmaktadır.

Türkiye orman amenajman verileri, hava fotoğrafları ve yersel ölçümlere dayanarak elde edilmekte ve düzenli olarak yenilenmektedir. Bu verilere göre; madencilik, orman yangınları ve usulsüz açmalardan dolayı 2000-2015 yılları arasında orman alanlarında 2.824 km² azalma meydana gelmiştir. Bunlara karşın Türkiye'de ormanların korunması, geliştirilmesi ve mevcut orman varlığının artırılması çalışmaları; Ağaçlandırma, Erozyon Kontrolü ve Rehabilitasyon çalışmaları ile hızla devam etmektedir. Türkiye 2000-2015 yıllarını kapsayan dönemde toplam 15.345 km² alanda ağaçlandırma, 27.818 km² alanda bozuk orman alanlarının rehabilitasyonu faaliyetlerini gerçekleştirmiştir ve orman varlığını 11.571 km² artmıştır. Türkiye'de orman alanlarında azalma meydana gelmemesine rağmen, Türkiye düzeltici tedbirler almaya devam etmekte ve 2030 yılına kadar toplam 15.000 km² alanda ağaçlandırma, 15.000 km² alanda rehabilitasyon ve 7.500 km² alanda mera ıslahı çalışmaları ile ATD hedeflerinin çok üstünde bir çalışma hedefi ortaya koymuştur.

Türkiye’de yapılan erozyon kontrolü, ağaçlandırma, toprak muhafaza ağaçlandırması ve mera ıslahı neticesinde, 1982 yılında taşınan süspanse sediment miktarı (Yatak +süspanse) 299 milyon ton iken 2013 yılında 178 milyon tona inmiştir (EİE). Türkiye, taşınan toplam süspanse sediment miktarını 2030 yılına kadar 130 milyon ton/yıla indirmeyi hedeflemektedir.

1.2.2 Tarım ve Mera Hizmetlerinde Hedefler

Tarım:

Türkiye’nin toplam tarım arazi (işlemeli tarım) miktarı 240.000 km²’dir. (TÜİK, 2015) Toplam ekili ve dikili alanların yaklaşık %25’inde sulı tarım, %75’inde ise kuru tarım yapılmakta, toplam ekilen alanın yaklaşık %17’si nadasa bırakılmaktadır.

Türkiye’de makinalı tarıma geçişten itibaren (1948) tarıma açılan arazi miktarında da yıllar itibarıyla önemli artış olmuştur. Özellikle tarım arazilerinde artış 1990’lı yıllardan başından itibaren durmuş ve bu tarihten sonra giderek azalmaya başlamıştır. Bu azalışın temel sebepleri, tarım arazilerinin tarım dışı maksatlarla kullanıma tahsis edilmesi, sektörden tasfiye olan küçük ölçekli işletme arazilerinin bir kısmının tarım dışı kalması, yanlış zirai uygulamalar sebebiyle gerçekleşen toprak tahribi, kırsaldan şehre göç ve mülkiyet sorunlarıdır.

Öte yandan, mevcut arazilerin kullanım şekilleri irdelendiğinde, işlemeli tarıma uygun olan yaklaşık 50.000 km² alanın yetenek sınıfı dışında ekonomik olmayan bir şekilde değerlendirildiği, buna karşılık yaklaşık 50.000 km² alanın da işlenmeye elverişli olmadığı halde işlemeli tarımda kullanıldığı ve bunun neticesinde bu alanların erozyonla aşınarak verimini yitirdiği görülmektedir.

Türkiye’de tarım arazilerinde görülen arazi tahribatının sebepleri ve gerekli tedbirler aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Tarım Arazilerinde Tahribat Sebepleri	Gerekli Tedbirler	Hedefler
Tarım işletmelerinin küçülmesi ve çok parçalı olması	Optimum işletme büyüklüklerinin ekolojik bölgelere göre belirlenmesi. Miras hukukunda arazi parçalanmasının önlenmesine yönelik düzenlemeler.	Arazi Toplulaştırma çalışmalarının tamamlanması 2023 yılı hedefi olan 140.000 km ² alanda tamamlanması
Eğimi yüksek ve marjinal arazilerde hatalı sürüm-ekim-dikim yapılması	Toprak korumalı tarımın (iklim dostu tarım) uygulanmasının yaygınlaştırılması	Toprak korumalı tarım uygulanmasının teşvik edilmesi ve desteklenmesi. Bu konuda eğitimcilerin ve çiftçilerin eğitilmesi.
Tarım arazilerinin maksat dışı kullanımı	Arazi kullanım planlarının tamamlanması. Zirai potansiyeli yüksek büyük ovalarının belirlenmesi ve zirai SİT alanı olarak tescil edilmesi.	5403 sayılı toprak yasasının ilgili maddelerinin ödünsüz uygulanması ve gerekli mevzuat değişikliğinin yapılması.
Kuraklık riski ve düzensiz yağış rejimi	Yağmurla beslenen tarım arazilerinin sulamaya açılması verim artışına ve kuraklık riskinin azaltılmasına yardımcı olacaktır.	Halen sulanan arazi 6.3 milyon hektardır. 2030 yılında sulama alanlarının 8.5 milyon hektara ulaşması hedeflenmektedir.
Aşırı ve bilinçsiz sulama	Basıncılı sulama sistemlerine geçilmesi, aşırı sulamalardan kaçınılması arazinin tuzlanmasını önleyecektir.	Yağmurlama, damla sulama gibi basınçlı sulamaların yaygınlaştırılması su tasarrufu sağlayacak, bitki besin elementlerinin yıkanmasını azaltacak ve tuzlanmayı da önleyecektir.
Arazi Islah çalışmalarının yetersizliği	Hatalı sulama uygulamaları sonucu tuzlanan ve çoraklaşan arazilerin tekniğine uygun islah edilmesi.	Islah çalışmalarının tamamlanması tarıma 20.000 km ² 'ye yakın arazi kazandıracaktır.
Yaygın anız yangınları	Toprağın biyolojik, fiziksel ve kimyasal yapısında olumsuzluklar yaratan anız yakmalarının önlenmesi. Biyolojik çeşitliliğin artmasına hizmet edecektir.	Anız yakılmasını yasaklayan kanunun daha etkin uygulanmasını sağlayıcı tedbirlerin alınması.
Aşırı gübre ve zirai ilaç kullanımı	Aşırı kimyasal gübre ve pestisit kullanımının önlenmesi için kontrol sisteminin yaygınlaştırılması.	Mazot, toprak ve gübre analizi destekleri yaygınlaştırılmalı ve kontrollü uygulamaları sağlanmalı.

Türkiye’de tarımsal arazi yönetiminin etkinleştirilmesi için çeşitli planlama ve proje çalışmaları yürütülmektedir. Bunlar arasında çiftçi başına düşen sulama, arazi toplulaştırma, tarla içi geliştirme hizmetleri, arazi kullanımına ilişkin planlama ve arazi bilgi sistemi/veri tabanının kurulmasına yönelik çalışma konuları yer almaktadır. Ayrıca zirai potansiyeli yüksek büyük ovaların belirlenmesi ve tarımsal sit alanı olarak belirlenen ovaların tescil edilmesi, zirai üretim bütünlüğü olan ve arazi sınıfı olarak mutlak tarım arazisi niteliği taşıyan ve bu niteliğe yakın olan arazi topluluklarının koruma altına alınmasını sağlamak, tarım dışı taleplerin bu alanların dışında olan verim kabiliyeti daha düşük tarım arazilerine yönlendirilmesini sağlamak bakımından önem taşımaktadır. Bu kapsamda hâlihazırda 184 adet ova sınırı çizilmiş olup bu alan yaklaşık olarak 55.000 km²’dir. Öte yandan, tarım sektörünün geliştirilmesi ve politikalarının oluşturulması açısından gıda üretimi, güvenliği ve güvenilirliği, kırsal kalkınma, toprak/su/biyolojik çeşitliliğin korunması ve verimli kullanılmasının sağlanması gibi öncelikli konular Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) 2013-2017 Strateji Planında yer almaktadır.

Yağmurla Beslenen Tarım Arazilerinin Sulamaya Açılması

Kuru tarım arazilerinin sulamaya açılması ile birlikte toprakta tutulan karbon miktarında artış beklenmektedir. Bununla alakalı yapılan bir çalışma Tablo 1.4 de yer almaktadır.

Tablo 1.4 Adıyaman Bölgesi Topraklarının Arazi İşleme Özelliklerine Bağlı Organik Madde (organik karbon) % Değişimi

	Yağmurla Beslenen Tarım		Uzun Dönem Sulama		1995 Sonrası Sulama	
	Org. Mad	Org. Karbon	Org. Mad	Org. Karbon	Org. Mad	Org. Karbon
Tahıl	1,03	0,59	1,42	0,82	1,35	0,78

Çalışma yarı kurak ve kurak iklim kuşağında yer alan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bölgesinde yapılmıştır. Yeni sulamaya açılacak tarım arazileri de genelde kurak ve yarı kurak alanlarda olacaktır. Bu nedenle yapılan bu çalışmanın neticesini Türkiye’de sulamaya açılacak olan tarım arazileri için genellemek yanlış olmayacaktır. 20 yıla yakın süren bu çalışma, yağışa bağlı tarım arazilerine göre sulu tarım arazilerinde daha fazla organik madde oluştuğunu, dolayısıyla sulu tarım arazilerinin daha çok organik karbon stokladıklarını göstermektedir.

Bu verilerden hareket edildiğinde, Türkiye genelinde 2030 yılına kadar yeni sulamaya açılacak 22.000 km² arazide toprak organik madde miktarında en az %0,98 artış olacaktır. (Tablo 1.5)

Tablo 1.5 Türkiye’de 22000 km² arazinin sulama sonrası beklenen organik madde ve organik karbon içeriği.

Sulamaya açılacak alan (km ²)	Derinlik (m)	Hacim ağırlığı	Olası artış organik madde %	Organik madde (ton)	Organik karbon (ton)
22.000	0,15	1,3	0,98	504.900	218.790

Bu yaklaşımla yukarıda verilen tabloda görüldüğü gibi 2030 yılına kadar sulanacak arazide toprağın organik karbon miktarı 218.790 ton artacaktır. (Ek 2.)

Ayrıca; sürdürülebilir arazi yönetimi çerçevesinde organik tarım, iyi tarım uygulamaları, toprak korumalı tarım yapılmasına verilen destek ve teşvikler sayesinde arazi tahribatının dengelenmesinde pozitif etkiler olabilecektir.

Mera:

Ulusal resmi verilere göre Türkiye’de mera alanlarının toplamı 146.166,87 km² ‘dir. Mera alanlarının yaklaşık % 64’ünde çeşitli düzeylerde erozyon görülmektedir. Mera ıslahı yapılan 5850 km² alanın 2023 yılında 8500 km²’ye çıkarılması planlanmıştır. 2030 yılına kadar da toplam 7500 km² alan mera ıslah çalışmasına konu edilecektir.

1998 yılında çıkarılan 4342 sayılı Mera Kanunu; mera, yaylak, kışlak ve kamuya ait otlak ve çayırların tespiti, tahdidi ile köy veya belediye tüzel kişilikleri adına tahsislerinin yapılmasını, belirlenecek kurallara uygun bir şekilde kullanılmasını, bakım ve ıslahının yapılarak verimliliklerinin artırılmasını ve sürdürülmesini, kullanımlarının sürekli olarak denetlenmesini, korunmasını ve gerektiğinde kullanım amacının değiştirilmesini sağlamaktır.

Aşağıdaki çizelgede Türkiye'deki meralarda meydana gelen arazi tahribatının sebepleri ve alınması gereken tedbirler ile hedefler yer almaktadır.

Meralarda arazi tahribatı Sebepleri	Gerekli Tedbirler	Hedefler
Mera alanlarının kontrolsüz aşırı ve zamansız otlatılması (otlatma yoğunluğu), işgaller, vb. sebeplerden dolayı tahrip olması ve kullanılabilir niteliğini kaybetmesi	Tespiti ve tahdidi yapılan mevcut mera alanlarının ıslahına yönelik projelendirme/ uygulama çalışmalarının titizlikle ülke genelinde yaygın olarak yapılmasının sağlanması. Islahı yapılan alanlarda otlatma planlarına uyulmasına imkan sağlayıcı tedbirlerin alınması.	Meraların tespit ve tahdit çalışmaları tamamlanarak bu alanların köy ve belediye tüzel kişiliklerine ilgili mevzuat çerçevesinde tahsis edilmesi. Ülke genelinde zayıf mera alanlarının rehabilitasyonu ile sorunlu alanların ıslah edilerek verimliliğinin artırılması.

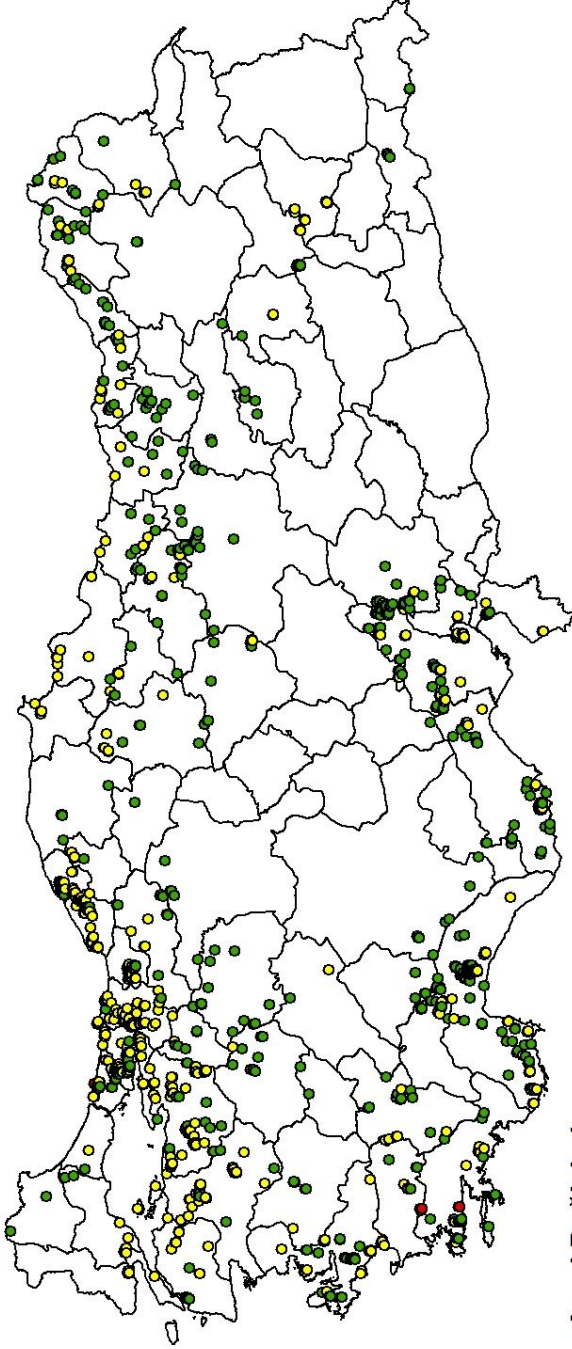
2. FARKLI KRİTİK SÜREÇLER VE BUNLARA KARŞILIK GELEN ANA UNSURLAR

Türkiye’de topraklar, farklı arazi kullanım sınıflarına (ormanlık alan, çayır, mera, tarım alanı, yerleşime açılmış alan, sulak alanlar) göre ayrılmıştır. Verimlilik eğilimleri çerçevesinde kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan faaliyetlere göre değişim eğilimi açıklanmıştır. Tarım, orman ve mera alanlarındaki toprak organik karbon stok miktarına değinilmiştir. Sürdürülebilir su yönetimi kapsamında, su tasarrufuna yönelik projeler ve sulama şebekeleri ile birlikte sulanan alanlardan bahsedilmiştir.

2.1 Arazi Örtüsü/ Arazi Kullanım Değişikliği

Avrupa Çevre Ajansı CORINE programı kapsamında Türkiye Arazi Örtüsü verileri 2006-2012 yılları için üretilmiştir. Ancak gerek arazi örtüsü sınıfları, gerekse ölçek büyüklüğü nedeniyle Arazi Tahribatının Dengelenmesi için sıhhatli neticeler vermediğinden dolayı değerlendirmeye alınmamıştır. Değerlendirme, Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi (EC-JRC) tarafından çalışılmış olan MODIS uydu görüntülerinden elde edilen veriler, FAO bünyesinde geliştirilen Google Earth eklentisi olan Collect Earth Programı kullanılarak elde edilen 2000-2015 yıllarını kapsayan arazi örtüsü verileri ile ulusal istatistik verileri değerlendirmeye alınarak yapılmıştır.

Harita 2.1, Türkiye’nin 2000-2010 Yılları Arasındaki Arazi Kullanım Sınıfları Değişimi Haritası olup, Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi (European Commission- Joint Research Center) tarafından aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır. Çalışmada NASA tarafından geliştirilmiş 250m-5km çözünürlüklü MODIS uydu verileri kullanılmıştır.



MODIS Uyduyu
(çözünürlük 5 km x 5 km, 2.500 ha)

Harita 2.1 2000-2010 yılları arası Türkiye Arazi Kullanım Sınıfları Değişimi (EC-JRC) (Bkz.Ek.4)

Tablo 2.1’de bulunan sayısal değerler, yine Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi (European Commission- Joint Research Center) tarafından hazırlanan Türkiye’nin 2000-2010 Yılları Arasındaki Arazi Kullanım Değişimi Haritasından elde edilmiştir.

Tablo 2.1 MODIS verilerine göre Arazi kullanım kategorileri (EC-JRC)(Bkz. Ek 4)

TURKEY - JRC- MODIS DATA									
Arazi Kullanım Sınıfı	Alan miktarı (2000)	Alan miktarı (2010)	Net alan miktarı değişimi (2000-2010)	Net arazi verimliliği değişimleri (km ² , 2000-2010)					Toprak Organik Karbonu (2010)
	km ²	km ²	km ²	Azalan km ²	Azalmanın ilk belirtileri km ²	Sabit baskı altında km ²	Sabit baskı altında değil km ²	Artan km ²	Ton/ha
Orman	164,711.40	164,323.70	-387.70	2,124.90	2,941.20	6,213.70	80,142.50	72,789.80	37.76842036
Çalılıklar, çayırlar, ve seyrek bitkili alanlar	199,999.80	200,151.80	152.00	2,582.30	1,458.40	9,253.40	167,187.20	18,566.10	32.29037424
Ekili alan	376,027.30	376,262.00	234.70	5,044.50	6,272.70	24,471.30	284,450.50	55,499.70	32.78797195
Sulak alanlar ve su kütleleri	15,982.60	15,982.60	0.00	472.90	144.60	656.10	4,011.80	1,174.40	33.94862982
Yapay alanlar	16,971.00	16,971.00	0.00	1,728.00	658.00	2,010.80	10,394.30	2,119.60	35.19540836
Kıraç araziler ve diğer alanlar	6,270.70	6,271.70	1.00	99.10	8.40	133.30	5,375.40	175.10	31.18244119
Toplam	779,962.80	779,962.80	0.00						

Tablo 2.1 incelendiğinde, MODIS verilerine göre (*EC-JRC*), Türkiye orman alanlarının 2000-2010 yılları karşılaştırılmasında ormanlık alanda 387,70 km² alanda azalma, çalı ve çayır alanlarda 152 km² alanda artış, tarım alanlarında 234,70 km² artış ve diğer alanlarda önemli bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir.

Uzaktan algılama metotları ile arazi kullanım değişikliklerinde 5km x 5km (*EC-JRC*) çözünürlükte çalılık, mera/çayır ya da seyrek bitki alanları olarak gözlemlenen alanların aslında yanan orman alanları, tabii ve suni tensil alanları olduğu muhtemeldir. Bu açıdan, 2000-2010 arasındaki net değişim olarak belirtilen 387,70 km² orman alanındaki azalmanın, yapılan tabii tensil, suni tensil ve yanan alanlardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2000-2010 yılları arasındaki ulusal resmi verilerde 1.460 km² alanda planlı ormancılık gereği tıraşlama kesimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ulusal ormancılık verilerinde yer alan 3.571.000 ha ağaçlandırma sahalarının bir bölümü yeterli kapalılığa ulaşmadıkları ve fidanların küçük olması sebebiyle gözlemlenememiş ve diğer alanlar kategorisi içinde yer almıştır.

2.2 Arazi Verimlilik Durumu ve Eğilimi

Kurak ve Yarı Kurak Alanlarda Çölleşme ve Yeşillenme Eğilimleri

Kurak ve yarı kurak alanlarda çölleşme ve yeşillenme değişimlerinin izlenmesinde, FAO bünyesinde; örneklendirme metodu ile ormanların analiz edilmesi maksadıyla geliştirilen Google Earth eklentisi olan Collect Earth programı kullanılmıştır.

IIASA/FAO, 2003 Kurak alanlar haritasına göre yüz ölçümü 780.043 km² olan Türkiye'nin 612.200 km²'si (%78,13) kurak ve yarı kurak alanlarda yer almaktadır. Bu alana rastgele yöntemle dağılımı yapılmış 3950 noktada inceleme yapılırken; MODIS ve Landsat uydularından sağlanan NDVI (Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü İndeksi) ve NDWI (Normalize Edilmiş Su İndeksi) grafik verileri, Google Earth, Bing Maps, Here Maps ve Yandex gibi uydu görüntüleri kullanılmıştır.

Bu görüntüleri kullanarak hazırlanan Tablo 2.2'deki değerlendirmeler neticesinde, orman, çalılık, mera, yerleşim, tarım, su kütlesi ve diğer alanlarda toplamda 14.250 km² alanda yeşillenme, 8.230 km² alanda çölleşme olduğu, 589.720 km² alanda da herhangi bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.2 Collect-Earth Programı -Çölleşme ve Yeşillenme Değişimleri (2001-2015)

Arazi Kullanım Durumu	2001	2015	Artan Alan	Azalan Alan	Net Değişim	Yeşillenen Alan
	Alan (km ²)	Alan (km ²)	Alan (km ²)	Alan (km ²)	Alan (km ²)	Alan (km ²)
Orman	126.330	127.400	1.550	480	1.070	6.970
Çalılık	29.450	31.320	1.870	0	1.870	1.090
Mera	145.270	145.140	1.240	1.370	-130	2.950
Yerleşim	14.430	14.730	460	160	300	300
Tarım	240.400	240.080	300	620	-320	2.940
Su Kütlesi	10.390	10.390	0	0	0	0
Diğer	45.770	42.980	160	2.950	-2.790	0
Toplam	612.040	612.040				14.250

Tablo 2.3 Yeşillenme ve Çölleşme Değişimlerinin Yönü (2001-2015)

Mevcut Durum	Değişim Yönü	Yeşillenme	Çölleşme
		Alan (km ²)	Alan (km ²)
Orman	Mera -> Orman	770	-
Orman	Orman -> Orman	5.420	460
Orman	Yerleşim -> Orman	160	-
Orman	Diğer Alan -> Orman	620	-
Tarım	Tarım -> Tarım	2.640	1.250
Tarım	Diğer Alan -> Tarım	300	-
Çalılık	Tarım -> Çalılık	150	-
Çalılık	Orman -> Çalılık	-	320
Çalılık	Mera -> Çalılık	150	300
Çalılık	Diğer Alan -> Çalılık	790	160
Mera	Orman -> Mera	-	160
Mera	Mera -> Mera	2.340	3.400
Mera	Diğer Alan -> Mera	610	470
Yerleşim	Yerleşim -> Yerleşim	150	-
Yerleşim	Tarım -> Yerleşim	0	310
Yerleşim	Mera -> Yerleşim	150	-
Diğer Alan	Tarım -> Diğer Alan	-	160
Diğer Alan	Diğer Alan -> Diğer Alan	-	1.240
Toplam		14.250	8.230

Yeşillenme eğilimi belirlenen alanlarda en büyük değişimin 6.970 km² ile orman alanlarında meydana geldiği görülmektedir. Tablo 2.3'te yeşillenme ve çölleşme alanları ile alakalı değişimlerin orman, tarım, çalılık, mera vs. gibi alanlardaki eğilim yönleri görülmektedir.

Değişim yönleri incelendiğinde;

- 5.420 km² ormandan ormana olan alanın rehabilitasyon, doğal tohumlama ve koruma ile orman vasfının geliştirildiği,
- 770 km² meradan ormana olan alanının ağaçlandırma ve doğal tohumlama ile orman vasfına dönüştüğü,
- 160 km² yerleşimden ormana olan alanın park, bahçe ağaçlandırmaları, kent ormanı tesisi ve kısmen mezarlıkların ağaçlandırılarak uzaktan algılama metodu ile değerlendirilmesinde orman olarak belirlendiği,
- 620 km² diğer alandan ormana olan alanın ise uzman tarafından arazi kullanım durumunun öncesinin tespit edilemediği fakat mevcut durumunun orman olduğu belirlenmiş ve grafik veriler yardımı ile mevcut durumda yeşillenme eğilimi olduğu görülmüştür.

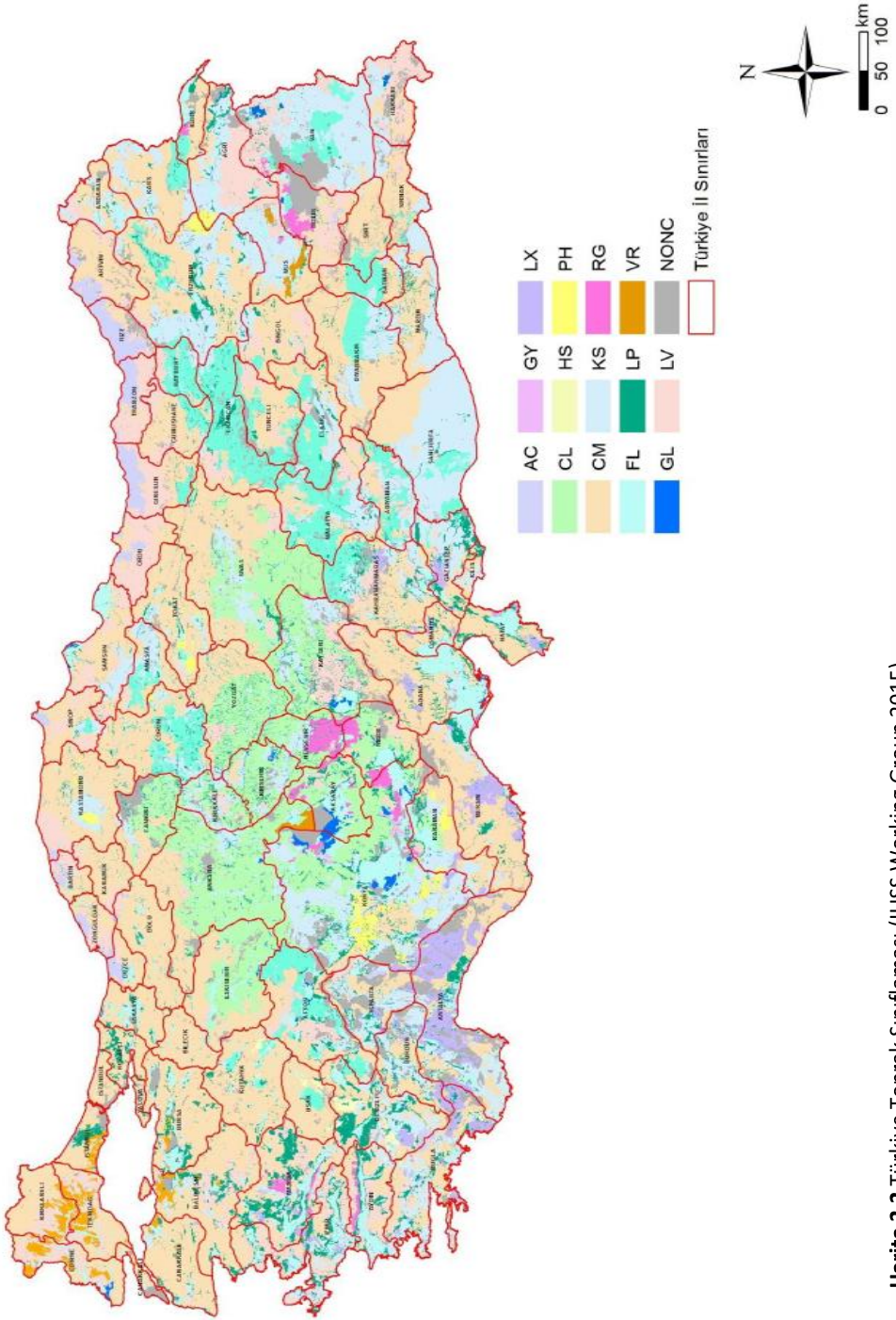
Aynı tablonun çölleşme eğilimi belirlenen alanlarında ise en büyük değişimin meradan meraya 3400 km², meradan çalılığa 300 km² olmak üzere toplam 3700 km² ile mera alanlarında meydana geldiği görülmektedir.

- 160 km² ormandan meraya olan çölleşme alanının, Türkiye'de ormanların işletme şekillerinden biri olan suni ve doğal tensil çalışmalarında inceleme yapan uzman tarafından mera alanı olarak belirlendiği,
- 3400 km² meradan meraya olan çölleşme alanının, yağış rejiminde meydana gelen değişiklikler ve kontrolsüz otlatmadan kaynaklı hayvan baskısı sebebi ile mera alanlarında mevcut yeşillenmenin azaldığı,
- 470 km² diğer alandan meraya olan çölleşme alanında ise uzman tarafından arazi kullanım durumunun öncesinin tespit edilemediği fakat mevcut durumunun mera olduğu belirlenmiş ve grafik veriler yardımı ile mevcut durumda çölleşme eğilimi olduğu görülmüştür.

Genel olarak yeşillenme ve çölleşmenin incelendiği noktaları temsil eden NDVI ve NDWI verileri aylık ve yıllık dönemlerle gösterdiğinden, değişim eğilimi rahatlıkla görülebilirken uydu görüntülerinin bazı noktalarda düşük çözünürlükte ve bazı alanlarda bulutlu olmasından dolayı değerlendirmeyi yapan uzmanın değişim yönü tespitinde yanılma payı olması muhtemeldir.

2.3 Toprak Organik Karbon Durumu ve Eğilimi

ATD bağlamında seçilen üç ana kıstastan biri de toprakta tutulan organik karbon miktarındaki değişimlerdir. Türkiye topraklarının FAO sınıflamasına göre çok farklı gruplar içerdiği bilinmektedir. Bu sebeple toprak organik karbonu büyük değişimler göstermektedir.



Harita 2.2 Türkiye Toprak Sınıflaması (IUSS Working Group 2015)

2007-2012 yılları arasında yapılan çalışmada Türkiye’de 11.800 toprak örneğinde yapılan analiz neticelerine göre tarım, mera ve orman kullanımı altında 0-30 cm. toprak derinliğinde ortalama 34,54 t/ha organik karbon tutulumu belirlenmiştir. Bu verilerden yararlanarak “Türkiye Topraklarının Karbon Stok Dağılım Haritası” oluşturulmuştur. (Harita 2.3) (Tablo 2.4)

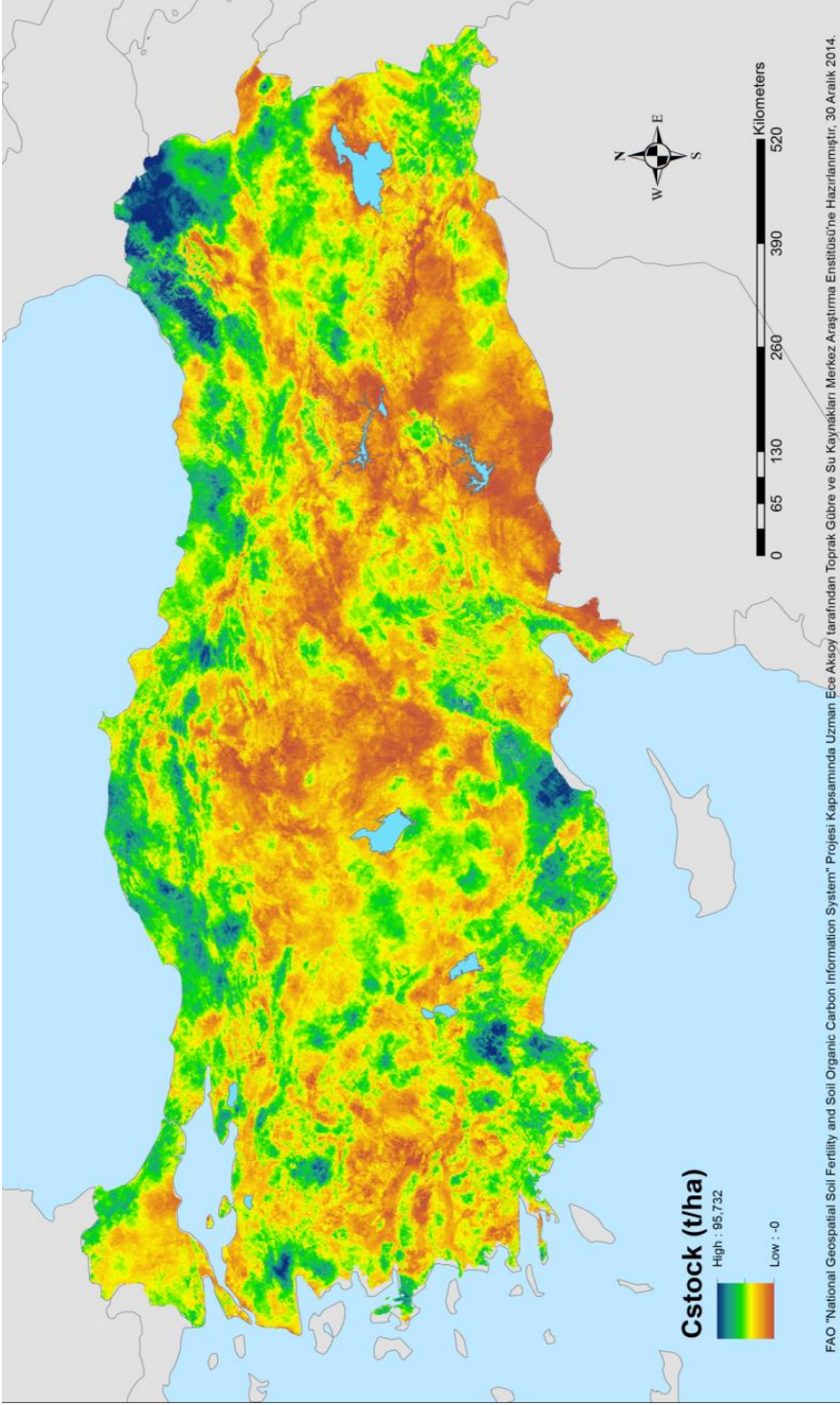
Topraklar özelliklerine göre farklı miktarlarda organik karbon içerirler. Yukarıda verilen harita FAO’ya göre Türkiye Toprak Sınıflamasını göstermektedir. (Harita 2.2) Yapılan çalışmalara göre Türkiye topraklarında organik karbonun 20,53 t/ha ile 45,86 t/ha arasında değiştiği saptanmıştır.

Tablo 2.4 Tarım, orman ve merada bulunan toprak organik karbonu değerleri

	Tarım	Orman	Mera
TOK (t/km²)	2979	4512	3708
Alan (km²)	239.430	216.780	146.170
Toprak Organik Karbon (ton)	713.261.970	978.111.360	541.998.360

Karbon stoku (t/ha)= TOK (%)*HA (g/cm³)*Derinlik (30cm)

Ülke Ağırlıklı ortalaması = 34,54 t/ha (TOK).



FAO "National Geospatial Soil Fertility and Soil Organic Carbon Information System" Projesi Kapsamında Uzman Ece Aksoy tarafından Toprak Gubre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü'ne Hazırlanmıştır, 30 Aralık 2014.

Harita 2.3 Türkiye Toprak Organik Karbon Stoku Haritası (TAGEM-FAO)

Orman Alanlarında:

Tolunay ve Çömez'in (2007) orman alanlarında 1 m derinliğe göre yaptıkları çalışmada yapılan hesaplamalarda orman topraklarında yaklaşık 78 ton/ha organik karbon stoklanmaktadır. (Tablo 2.5) TAGEM tarafından özellikle tarım ve mera alanlarının örneklenmesine ağırlık verilmiştir. Orman topraklarında karbon ölçümleri için örnek sayısının artırılması hedeflenerek tüm ülke topraklarının organik karbon stok miktarları daha hassas saptanacaktır. Bu çalışma 10 yıllık aralıklarla yinelenildiğinde ATD için önemli değerler verecektir.

Tablo 2.5 Türkiye ormanlarında toprakta depolanan organik karbon miktarları. (Tolunay ve Çömez, 2007)

Ağaç Türü	Nokta sayısı	Ağırlıklı ort. (ton/ha)
İbrelî	751	77,1 (0,8- 448,0)
Yapraklı	191	80,4 (2,0- 424,0)
İbrelî Ağaçlandırma	148	83,2 (9,3- 316,0)
İbrelî Karışık	97	62,2 (2,5- 180,6)
İbrelî-Yapraklı Karışık	33	70,8 (7,0-374,3)
Yapraklı Karışık	14	161,4 (96,1-234,4)
Ağırlıklı ortalama	1.234	78,0 (0,8-448,0)

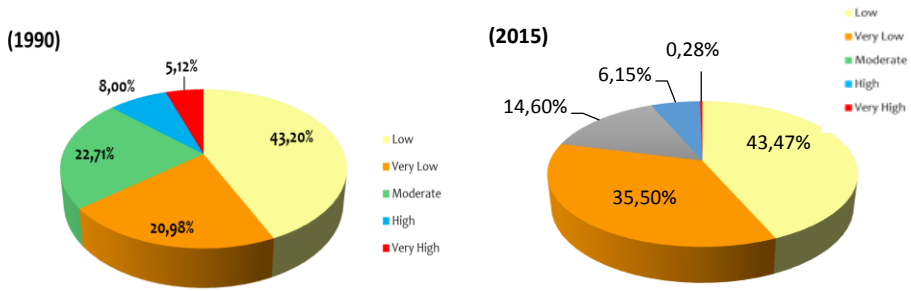
Orman ve mera alanlarından alınan toprak örneklerinin yetersizliğinden dolayı, bir ülke hedefi olarak Türkiye Toprak Organik Karbonu Modelleme ve Haritalama Projesi uygulanması ve geliştirilmesi gerekliliği doğmuştur. Bu bağlamda çok paydaşlı ilgili tarafların (ÇEM, TAGEM, TRGM TÜBİTAK, OGM) işbirliği ile Türkiye Toprak Organik Karbonu projesi hazırlanmış olup; önümüzdeki iki yıl içerisinde bitirilmesi hedeflenmiştir. Çalışma kalibrasyon, doğrulama ve belirsizlik analizleri yapılarak geliştirilecektir.

Yukarıdaki çalışmanın ışığında ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmalarının Toprak Organik Karbon miktarının stoklarına olası olumlu etkisi aşağıda verilmiştir.

Orman alanlarının ATD hedefi olarak kabul edilen 2030 yılında orman varlığının ülke yüzölçümünün %30'una ulaşması için yaklaşık 10.000 km² alanda ağaçlandırma ve toprak muhafaza çalışmaları yapılacaktır. Yeni tesis edilecek bir milyon hektar orman alanının hali hazır durumu tarım arazisi gibi kabul edildiğinde ve Türkiye topraklarının

arazi kullanımına göre ortalama organik karbon miktarları dikkate alınarak yapılan hesaplama sonucu stoklayabileceği karbon miktarı 15,33 milyon ton olacaktır. (45,12-29,79= 15,33 t/ha X 1.000.000ha= 15.330.000 ton). (TAGEM-FAO)

2003-2015 yılları arasında yapılan 44.286,13 km² (ağaçlandırma, erozyon kontrol, rehabilitasyon) alanın toprakta depoladığı organik karbon miktarı toprak üzerinden gidildiğinde 35.606.048 ton olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamada rehabilitasyon öncesi toprağın organik karbon stoku, mera arazilerinde miktar olarak kabul edilmiştir. Orman ve mera arazileri ortalama toprak karbon miktarları farkı, karbon kazanımı olarak alınmıştır. (45,12-37,0=88,04 t/ha) Bu değere 2030 hedefinde tesis edilecek 10.000 km² orman alanı ile yaklaşık 15,33 milyon ton organik karbon eklendiğinde toplamda 50.936.048 ton organik karbon toprakta stoklanacaktır. O halde, hedeflenen, yılda ATD' ne olası organik karbon katkısı ile orman topraklarında önemli bir iyileşme olacaktır.



Şekil 2.1 1990-2015 yıllarına ait Toprak Organik Karbon (TOK) Dağılımı Değişimi (%) (TAGEM)*

Ağırlıklı olarak tarım topraklarından alınmış örneklemelere göre organik madde düzeyi/TOK düzey düşük olan alanların oranında bir değişiklik görülmezken, çok düşük düzeyde olanlarda 2015 değerlerinde önemli bir artış vardır. (%35,5 - %20,98 = % 14,52) Ayrıca orta düzeyde TOK içeren alanlarda da %8,11 azalma olmuştur. Bu azalmaları diğer değerlerde de görmek mümkündür. Özellikle 1990 yılında %5,12

* 1990 yılı diyağramında verilen değerler TOPRAKSU Genel Müdürlüğünün 1982-1990 yılları arasında yürüttüğü il bazında Türkiye Topraklarının Verimlilik Envanteri Proje çalışmalarından alınarak değerlendirilmiştir.

2015 yılı diyağram verileri TAGEM Toprak Gübre Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nün Tarım-Bor Araştırma ve Uygulama Programı (2008-2010 yaklaşık 7784 toprak örneği ile 4000'e yakın mera projesi örneği) verilerinden ve FAO ile ortak çalışmalardan alınan verilerin değerlendirilmesi ile üretilmiştir.

alandaki belirlenen yüksek düzeydeki TOK miktarları 2015 yılında %0,28 oranına gerilemiştir. Bu veriler 1990 yılından 2015 yılına dek arazi tahribatının arttığını ortaya koymaktadır. Ancak 1990 verileri arazide örnekleme teknolojisinin yetersizliği sebebiyle çok sağlıklı veriler elde edilememiştir. 2015 verileri ise coğrafi bilgi sistemleri teknolojilerinin devreye girmesi ile gerek örnekleme sayısı gerekse örnekleme noktaları daha sağlıklı alınabildiğinden veriler daha güvenilirlerdir.

2.4 Sürdürülebilir Su Yönetimi

Türkiye'nin toplam tarım alanının 240.000 km² olup, ekonomik olarak sulanması uygun olan 85.000 km² alanın 2015 yılı sonu itibari ile toplam 63.000 km² alan sulamaya açılmıştır. Ülkemizde ekonomik olarak sulanabilecek 85.000 km² tarım alanının halen yaklaşık %73'ü sulanabilmektedir.

Türkiye'de 2013 yılı sonu itibariyle % 73'ü zirai sulamada, % 16'sı içme-kullanma suyunda (evsel) ve % 11'i ise sanayi suyunda olmak üzere toplam 44 milyar m³ su kullanılmaktadır. Bu miktar kullanılabilir 112 milyar m³ su potansiyelinin %39'una karşılık gelmektedir. Genel görünüme bakıldığında ülkemizde 1990-2008 yılları arasındaki yaklaşık 20 yıllık süreçte, tüketilen su miktarının %40 oranında arttığı görülmektedir. (Tablo 2.6) Önümüzdeki 15 yılda yapılan tahminler ise ihtiyaç duyulacak su miktarının, bugünkü su tüketiminin üç katına çıkacağını ifade edilmektedir. Artan su ihtiyacı sonucunda sektörler arasındaki denge değişecektir, bir sektör diğeri üzerinde baskı oluşturacaktır.

2023 yılı hedeflerimiz arasında yer alan mevcut kullanılabilir suyun kullanımı ve sulu tarım alanlarının geliştirilerek kullanıma açılması kapsamında sektörel su kullanımının tarımda %64, sanayide %20 ve içme-kullanmada %16 seviyelerine çekilmesi planlanmaktadır. Dolayısıyla modern sulama teknikleri kullanılarak, özellikle de basınçlı sulama sistemi ile tarımda yeni alanların sulamaya açılması ve 72 km³ suyun sulamada kullanılması öngörülmektedir. Diğer sektörel dinamikler (nüfus artışı, kentleşme ve hızla gelişen turizm sektörü) göz önünde bulundurularak 2008 yılında 6 km³ olan içme-kullanma suyunun 2023 yılında 18 km³'e ulaşacağı öngörüler arasındadır. Büyüme oranına bağlı olarak sanayi sektöründe 5 km³ olan su tüketiminin 22 km³'e ulaşması beklenmektedir. (Tablo 2.6)

Tablo 2.6 Türkiye’de toplam su çekimi ve sektörel dağılımı. (ÇSB, 2011)

Yıl	Toplam Su Tüketimi		Sektörler					
			Sulama		İçme-Kullanma (Evsel)		Sanayi	
	km ³	%	km ³	%	km ³	%	km ³	%
1990	30,6	28	22	72	5,1	17	3,4	11
2004	40,1	36	29,6	74	6,2	15	4,3	11
2008	43	38	32	74	6	15	5	11
2023	112	100	72	64	18	16	22	20

Ülkemizde nüfusun, endüstriyel faaliyetlerin ve diğer sektörel aktivitelerin dağılımı dengeli ve homojen yapı sergilememektedir. 2030 yılına kadar ekonomik olarak sulanabilir alanların tümü geliştirildiğinde su potansiyeli limitinin aşılabacağı ve daha fazla suya ihtiyaç duyulacağı tahmin edilmektedir. Sanayi ve evsel sulara olan ihtiyacın hızla artması ile birlikte sulama suyuna olan baskının artacağı öngörülmektedir. Dolayısıyla sulama sisteminde değişikliğe gidilerek tasarruf edilmesi kaçınılmaz olacaktır. Çünkü tarımda potansiyel sulanabilir tarım alanlarının da sulanması ile tarımda kullanılan suyun yetersiz kalacağı öngörülmektedir.

Bu sebeple mevcut su kaynaklarının daha verimli kullanımı için kayıp ve kaçakların önlenmesi, su kaynaklarının korunması, suyun en yüksek fayda ile kullanımı ve yönetimi konusunda yeni arayışlara gidilmesine sebep olmuştur.

Tarım alanlarının sulamaya açılması; kuraklık riskinin azaltılması ve düzenli su verilmesine, su toplama ve depolama sistemlerinin artırılması ise kurak yıllarda ve mevsimlerde devamlı su verilmesine fayda sağlayacaktır.

Beslenme ihtiyacının karşılanması, sanayinin ihtiyacı olan zirai ürünlerin dengeli ve sürekli üretilebilmesi, tarım kesiminde çalışan nüfusun istihdam problemlerinin çözülmesi ve hayat standardının yükseltilmesi için 22.000 km²'nin de sulamaya açılması ve bunun için gereken sulama tesislerinin bir an önce inşa edilmesi (2023 yılına kadar) hususi bir önem taşımaktadır.

1990'lu yıllardan itibaren su tasarrufu sağlayan, su kaynaklarının en yüksek fayda sağlayacak seviyede kullanımına imkân veren orta ve yüksek basınçlı borulu Őebekelerin inŐaatına baŐlanılmıŐtır.

Salma (yüzey) sulama ile tarlaya verilen suyun bitki tarafından kullanım oranı %50-60 seviyesinde iken yağmurlama ve damlama metodları ile bu oranın %80-90'a krtılması hedeflenmektedir. AŞırı sulamadan kaynaklanan %35-60 arasındaki su kaybı, borulu sulama sistemine geçilerek tasarruf edilecek ve daha fazla alanda sulu tarım yapılacaktır. Dolayısı ile yeni sulamaya açılacak tarım alanlarında sulama Őebekelerinin ise %96'sı borulu olarak inŐaatı planlanmaktadır. Daha önce inşa edilen geleneksel sulama sistemleri de modernize edilerek kapalı sisteme dönüştürülmektedir. Böylece tarım alanlarında erozyonun önlenmesi sağlanacak ve tuzlanmanın da önüne geçilmiŐ olacaktır.

Mümkün olan bütün sulama Őebekelerinde arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri birlikte ele alınmalıdır. Arazi toplulaştırması, tarla içi drenaj hizmetleri, arazi tesviyesi ve ifti eğitiminin sulama yatırımlarına paralel ve bütünlük içinde yürütülmesine çalıŐılmaktadır.

Su kaynaklarının kirlenmesi hem tarım topraklarının hem de sulak alanların tahribatına sebep olmaktadır. Tarımsal alanlarda aşırı gübre ve zirai ilaç kullanımı ve endüstriyel alanlardan çıkan atık suların deŐarji sebebiyle su kaynaklarının kirlenmesi, eriŐilebilir suyun niteliğini bozmakta, olağan talepleri de baskı unsuru haline getirmektedir. Sektörler arasındaki bütün su kullanımlarının birbiriyle etkileŐimi, hem miktar hem de kalite açısından dikkate alınmalıdır.

Doğal dengenin ve biyoçeŐitliliđin korunması gayesiyle dere yatakları, doğal gl ve sulak alanlardaki hayat dengesinin korunması ve sürdürülebilirliği için yeterli su tahsis edilmesi hedeflenmektedir.

Su kaynakları kirliliğinin denetimi ve önlenmesi sağlanmalı, arıtılmıŐ atık deŐarj sularının da sanayide ve tarımda tekrar kullanımı teşvik edilmelidir. Tarımda aşırı gübre ve ilaç kullanımı kontrol edilerek tarım alanlarının ve su kirliliğinin önlenmesi, su talebinin azaltılmasına ve kalitesinin korunmasına yönelik olarak sanayide temiz üretim teknolojilerinin geliŐtirilme çalışmalarına ağırlık verilecektir.

Sürdürülebilir su yönetimi için sosyal, ekonomik ve çevresel hedefler; temiz içme ve kullanma suyu, tarımda gıda güvenliği, yerel ekonomiye katkı, enerji üretimi, bölgesel kalkınma, tarımsal ve endüstriyel kalkınma, su kalitesi, habitat ve doğal hayata destek, estetik ve doğal değerler korunmalıdır.

Sürdürülebilir su yönetimi için ulusal su bilgi sistemi ve havza bazlı izleme sistemi çalışmaları devam etmektedir.

Su toplama ve depolama sistemlerinin artırılması; kurak mevsimlerde ve yıllarda devamlı su verilmesine, kuru tarım alanlarının sulamaya açılması ile kuraklık risklerinin azaltılmasını sağlayacağından Türkiye, su toplama, depolama ve sulama sistemlerine hususi önem vermektedir. Bu hedefe ulaşmak için çok sayıda baraj ve gölet projeleri gerçekleştirilmiş bulunmaktadır. Su kaynağının baraj veya gölet olması çiftçilere sezon boyunca güvenli ve kaliteli su temin ederek tarımsal üretim yapma imkânı da sağlamaktadır.

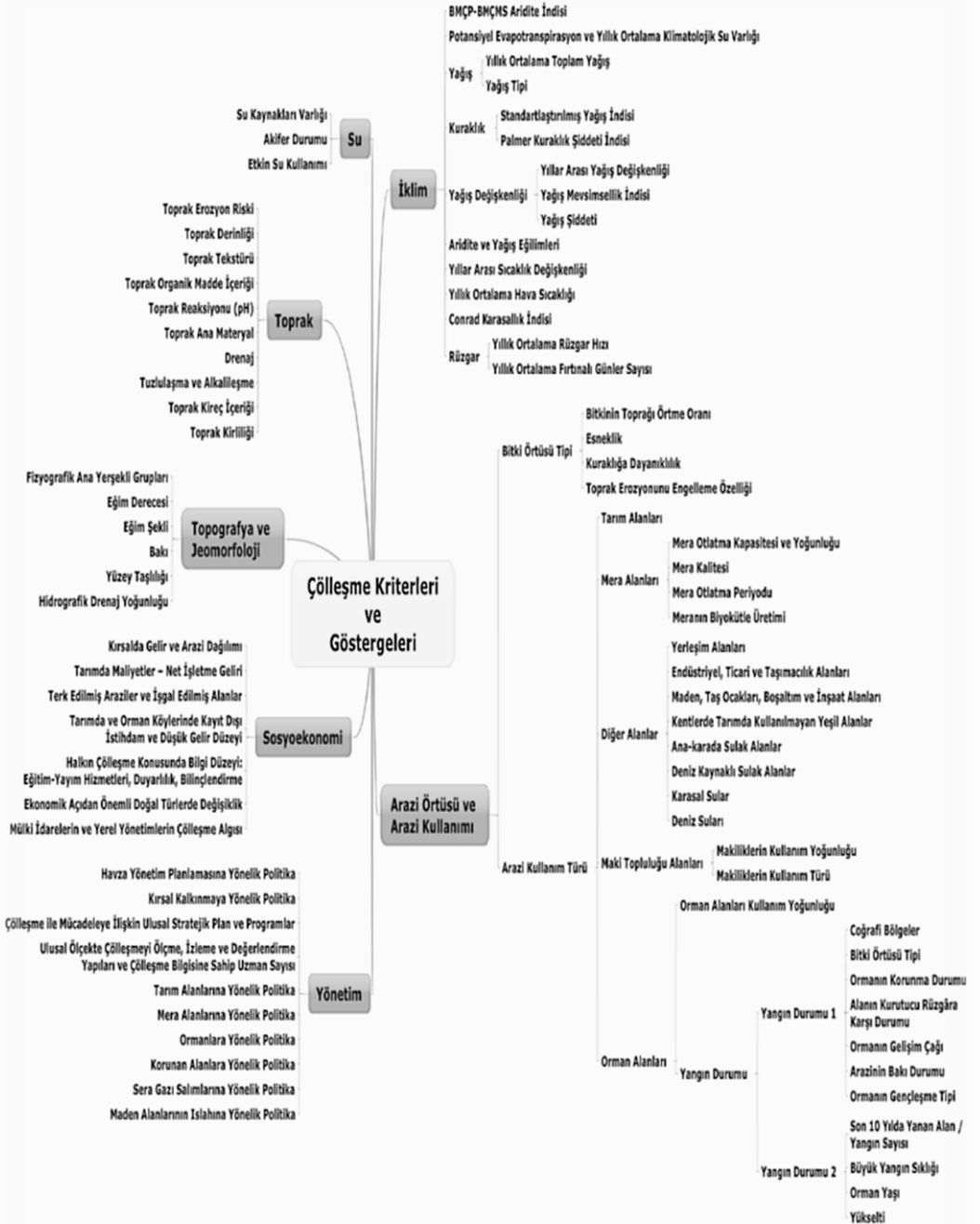
2.5 Arazi Tahribatının Sebepleri

Türkiye'nin içinde bulunduğu Ortadoğu coğrafyası yarı-nemli, yarı-kurak, kurak ve çok kurak iklim rejimi içerisinde yer almaktadır. Türkiye coğrafyasının çağlar boyunca çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapmış olması sebebiyle ülke toprakları arazi tahribatı ve kuraklığa karşı hassas bir konumdadır.

Türkiye kurak ve yarı kurak özellik gösteren bir ülke olup, toprakları erozyona karşı hassastır. Bunun yanı sıra iklim değişikliği ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan yanlış uygulamalar gibi sebeplerle, çölleşme tehdidi altındadır.

Türkiye, arazi tahribatının izlenmesi ve arazi tahribatı risk haritası ve modelleme çalışmaları kapsamında ülke şartlarına uygun 7 kistas altında 48 gösterge ve 100'den fazla alt gösterge belirlemiştir. (Şekil 2.2)

Yapılan kapsamlı çalışmalar neticesinde, Türkiye'de arazi tahribatına sebep olan etmenler; iklim, toprak, su, topografya ve jeomorfoloji, arazi örtüsü ve arazi kullanımı, sosyo-ekonomi ve yönetim olarak tespit edilmiştir. (Şekil 2.2. Şekil 2.3)



Şekil 2.2 Arazi Tahribatının Kriter ve Göstergeleri (Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi Projesi)

İklim: Türkiye'deki egemen iklim tipi, birçok farklı bölgesel alt iklim ve yağış rejimi tipleri bulunmasına karşın, yazın kurak ve sıcak/çok sıcak subtropikal Akdeniz iklimidir.

Türkiye'nin coğrafi konumu ve yer şekilleri neticesinde, farklı özellikte iklim tipleri oluşmuştur. Kıyı bölgelerinde denizlerin etkisiyle daha ılıman iklim özellikleri görülür. Dağların yüksekliği ve uzanışı, deniz etkilerinin iç kesimlere ulaşmasını engeller. Bu nedenle iç kesimlerinde karasal iklim özellikleri görülür. Karasal iklim, günlük ve yıllık sıcaklık farklarının en yüksek olduğu iklim koşulu olduğundan toprak oluşum ve erozyon koşullarını, fiziksel ve kimyasal ayrışma ve ufalanma şiddetini, rüzgâr erozyonu, üst toprak nemliliğini, bitki örtüsünü yakından denetleme yoluyla, arazi tahribatı süreçlerini olumsuz yönde etkiler.

İklim kıstası altında; yağış, yağış değişkenliği, sıcaklık, rüzgâr, kuraklık ve aridite gibi etmenler dikkate alınarak incelendiğinde, iklim faktörü %35,6 oranında Türkiye'de arazi tahribatının sebebi olarak tespit edilmiştir.

Su: Su varlığının yetersizliği, yetersiz ve yanlış kullanım teknikleri ile birleştiğinde, arazi tahribatında ciddi bir hızlanmaya sebep olabilir. Su varlığı ve kullanımı; arazi yönetimi, bitki örtüsü ve sosyoekonomik faktörler başta olmak üzere birçok faktörü direkt etkilemektedir. Su varlığının yetersiz olduğu bölgeler genellikle göç vermektedir. Su kıstası altında; su kaynaklarının varlığı, akifer durumu ve etkin su kullanımı gibi alt göstergeler incelendiğinde su faktörü, %18,4 oranında Türkiye'de arazi tahribatının sebebi olarak tespit edilmiştir.

Toprak: Toprak kıstası altında; toprak erozyon riski, toprak derinliği, toprak tekstürü, toprak organik madde içeriği, toprak reaksiyonu(PH), toprak ana materyali, drenaj, tuzlaşma ve alkalileşme, toprak kireç içeriği, toprak kirliliği gibi etmenler dikkate alınarak incelendiğinde toprak faktörü, %17,2 oranında Türkiye'de arazi tahribatının sebebi olarak tespit edilmiştir.

Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı: Bir havzadaki bitkilerin toprağı örtme oranı ile arazi verimliliği arasında doğrusal, pozitif bir ilişki vardır. Bitki örtüsü daha yoğun olan alanların taşıma kapasitesi, biyokütle üretimi (verimlilik derecesi) ve biyolojik çeşitliliği genel olarak daha yüksek olur.

Bir arazide bitkinin toprağı örtme oranının yüksek olması, havzada su rejiminin düzenlenmesinde, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin geliştirilmesinde, toprak erozyonunun ve arazi tahribatının azaltılması, yavaşlatılması ve/veya önlenmesinde etkin rol oynar.

Arazi Örtüsü Tipi altında; bitkinin toprağı örtme oranı, esneklik, kuraklığa dayanıklılık, toprak erozyonunu engelleme özelliğı gibi alt kıstaslar ve Arazi Kullanımı kıstası altında; tarım alanları, mera alanları, maki topluluğı alanları, orman alanları (orman alanlarının kullanım durumu ve yangın durumu) ve diğler alanlar dikkate alınarak incelendiğinde Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı faktörü, %11,6 oranında Türkiye’de arazi tahribatının sebebi olarak tespit edilmiştir.

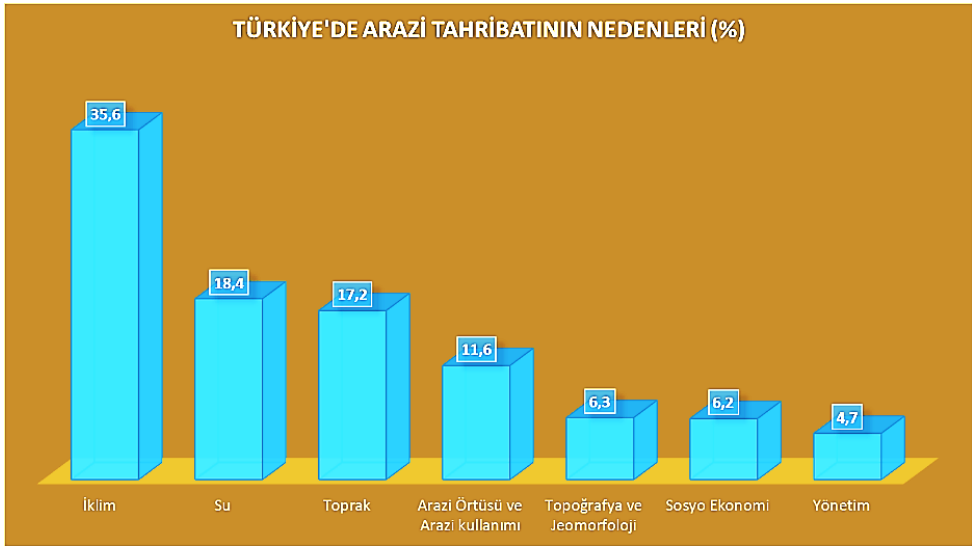
Topografya ve Jeomorfoloji: Türkiye, genel olarak yer şekilleri ve jeolojik bakımdan çeşitlilik gösteren bir ülke olması yanında, ortalama yükseltisi (1131 m) fazla olan bir ülkedir. Yerküre üzerinde Türkiye'nin bulunduğu alan, bütün jeolojik devirler içinde en hareketli olan sahadır.

Topoğrafya, toprak oluş faktörlerinden biridir ve arazi tahribatının en ciddi sürecini oluşturan erozyon da topoğrafyanın bir fonksiyonudur. Jeomorfoloji ise topoğrafyanın oluşumuna yön veren fiziksel ve kimyasal süreçleri, yani yeryüzü şekillerinin dinamiklerini ifade eder. Topografik-jeomorfolojik yapı, arazi tahribatını önemli derecede etkiler. Bu kıstas altında, fizyografik ana yerşekli grupları, hidrografik drenaj yoğunluğu, eğimin yönü (bakısı), eğimin derecesi ve eğimin şekli dikkate alınarak incelendiğinde topoğrafya ve jeomorfoloji faktörü %6,3 oranında Türkiye’de arazi tahribatının sebebi olarak tespit edilmiştir.

Sosyo-ekonomi: Sosyoekonomik yapı; toplumsal değerler ile ekonomi arasındaki ilişkileri sosyolojik, çevresel, kültürel, ekonomik ve politik çerçevede ele alan ve aralarındaki ilişkileri analitik olarak inceleyen bir kavram olarak belirlemektedir. Toplumu oluşturan bireylerin, hem kendi aralarındaki ilişkileri hem de çevre-doğla ile olan üretim-tüketim, mekân ilişkileri, doğal kaynakların kullanımı ve sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Sosyo-ekonomi kıstası altında, kırsalda gelir ve arazi dağılımı, tarımda maliyetler net işletme, terk edilmiş araziler ve işgal edilmiş alanlar, tarımda ve orman köylerinde kayıt dışı istihdam ve düşük gelir düzeyi, halkın arazi tahribatı konusunda bilgi düzeyi, eğitim yayım hizmetleri, duyarlılık, bilinçlendirme, ekonomik açıdan önemli doğal türlerde değişiklik, mülki idarelerin ve mahalli idarelerin arazi tahribatı algısı gibi göstergeler incelendiğinde, sosyo-ekonomi faktörü % 6,2 oranında Türkiye’de arazi tahribatının sebebi olarak tespit edilmiştir.

Yönetim: Yönetim, evrensel bir olgu olup, en küçük topluluktan üniversite, belediye, bakanlıklar, hükümet, devlet ve uluslararası kuruluşlara kadar, her düzeydeki toplulukları içerir. Çevre-doğal kaynak yönetimi; çevre, doğal kaynak ve iklim üzerinde etkili olan her türlü insan etkinliğı ve politika uygulamalarının çevre sorunlarının önlenmesi ve iklim değışikliğı etkilerinin en aza indirilmesi amacını ön planda tutmalıdır.

Yönetim kıstası muhtevasında, havza yönetim planlamasına yönelik politika, kırsal kalkınmaya yönelik politika, arazi tahribatı ile mücadeleyle ilişkin ulusal stratejik plan ve programlar, ulusal ölçekte arazi tahribatını ölçme, izleme ve değerlendirme yapıları ve çölleşme bilgisine sahip uzman sayısı, orman, tarım, mera, korunan alanlara yönelik politikalar, sera gazı salınımlarına yönelik politikalar ve maden alanlarının ıslahına yönelik politikalar incelendiğinde yönetim faktörü % 4,7 oranında Türkiye’de arazi tahribatının sebebi olarak tespit edilmiştir.

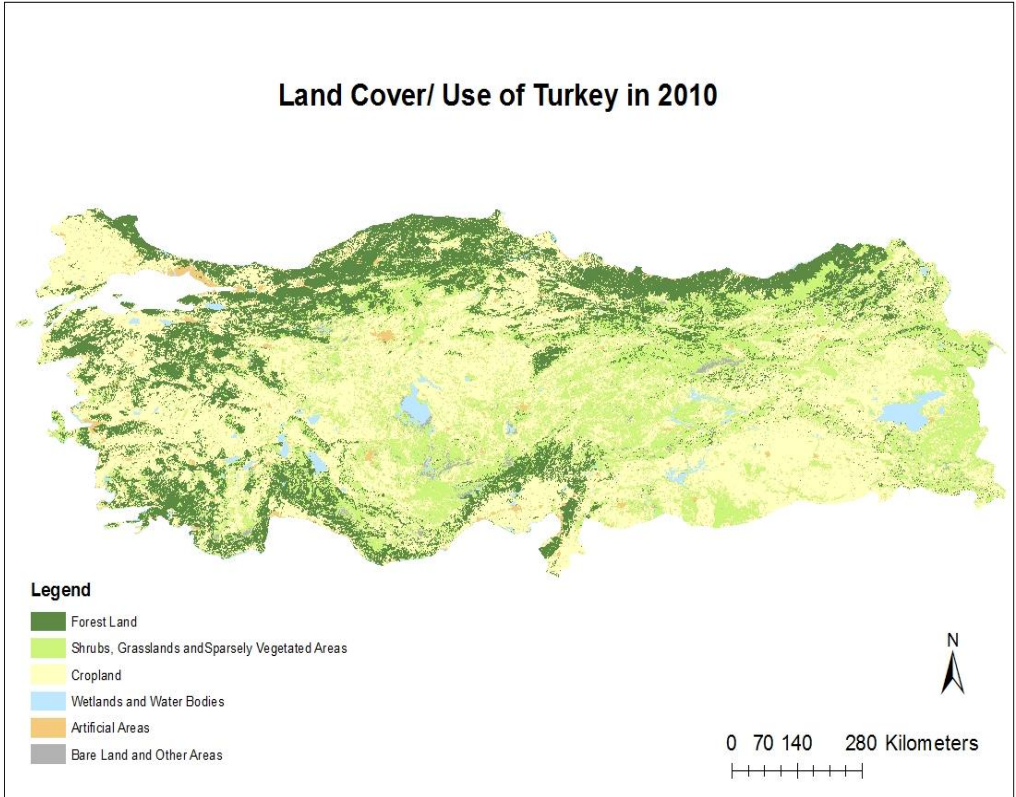


Şekil 2.3 Türkiye’de Arazi Tahribatının Sebepleri (Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi Projesi)

3. ULUSAL ARAZİ YÖNETİMİ

Arazi Örtüsü ve Kullanımı

Harita 3.1: Türkiye'nin 2010 yılına ait Arazi Örtüsü-Kullanımı Haritası, Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi (European Comission- Joint Research Center) tarafından çalışılmış olan MODIS uydusu verilerinden elde edilmiştir. Aynı veriler kullanılarak elde edilmiş olan 2000-2010 yılları arasındaki arazi kullanım değişimi değerleri ise Tablo 2.1'de mevcuttur.



Harita 3.1 2010 yılı itibari ile Türkiye'nin arazi örtüsü durumu (EC-JRC (Bkz. EK 4))

Tablo 3.1 2015 yılı Türkiye orman envanter bilgisi (2015 yılı OGM Orman varlığı)

Ormanlık Alan Dağılımı						
İşletme Şekli	Normal Kapalı		Boşluklu Kapalı		Toplam	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Koru	119.190,61	54	77.006,57	34	196.197,18	88
Baltalık	7.850,87	3	19.381,30	9	27.232,17	12
Toplam	127.041,48	57	96.387,87	43	223.429,35	100

Tablo 3.1’de gösterilen veriler, Orman Genel Müdürlüğü’nün uzaktan algılama metotları ve 10 yıllık yersel ölçümlere ve arazi doğrulamasına dayalı orman amenajman planlarından elde edilmiştir.

Tabloda görüldüğü üzere; Türkiye ormanları 127.041,48 km² normal kapalı, 96.387,87 km² boşluklu kapalı olmak üzere toplam 223.429,35 km²’dir. Ormanların %88’i koru ormanı, %12’si ise baltalık ormanıdır.

Tablo 3.2 Kurak ve Kurak olmayan alanlarda bulunan verimli ve bozuk orman alanı. (2009 yılı ormancılık istatistikleri)

	Kurak Alanlarda (km ²)	Kurak Olmayan Alanlarda (km ²)	Toplam (km ²)
Verimli Orman	40.149,08	66.063,13	106.212,21
Bozuk Orman	53.472,78	52.202,48	105.675,26
Toplam (Ha)	93.621,86	118.265,61	213.897,83

Kurak ve kurak olmayan sahalara, Murat Türkeş’in 2012’de hazırlanmış olduğu kuraklık haritasından alınmıştır. Tablo 3.2’de bulunan değerler, 2009 yılı orman amenajman verilerine göre hazırlanmıştır. Bu verilere göre, 2009 yılı itibarıyla Türkiye orman alanı 213.897,83 km²’dir. Bu ormanlık alanın 93.621,86 km²’si kurak ve 118.265,61 km²’si kurak olmayan alanlarda bulunmaktadır.

Türkiye’de orman alanı nitelendirilmesinde kullanılan eşik değerlere ve tanımlara göre, kapallığı %11 ve üzeri olan ormanlar verimli (normal) orman olarak, %10 ve altı ormanlar ise bozuk (boşluklu) orman olarak nitelendirilmektedir. Bu nedenle Türkiye resmi istatistiklerinde orman ve ağaçlandırma alanlarını birlikte orman alanı olarak ifade ederken, uluslararası istatistiklere veri sağlarken sadece verimli ormanlar dikkate alınmakta ve bu nedenle orman varlığı rakamlarında farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

4. ATD MERKEZLİ ULUSAL EYLEM PLANI (UEP) SWOT ANALİZİ

1994 yılında imzalanmış olan BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesine Türkiye 16 Mayıs 1998 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan 98/11003 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile sözleşmeye taraf olmuştur. Sözleşme kapsamında taraf ülkelerden “Ulusal Eylem Programları” hazırlanması istenmiş olup, Türkiye “Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Programını” 09 Mart 2005 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan genelge (2005/2) ile yürürlüğe koymuştur. Ayrıca sözleşme kapsamında istenen ulusal raporlar düzenli olarak hazırlanmakta ve BMÇMS Sekretaryasına gönderilmektedir.

2007 yılında yapılan BMÇMS COP 8’de, 2008-2018 yıllarını kapsayacak “BMÇMS 10 Yıllık Strateji Belgesi” kabul edilmiştir. Bu çerçevede ülkelerden;

- Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji Belgelerini hazırlamaları,
- Mevcut Ulusal Eylem Planlarını/Programlarını yenilemeleri,
- BMÇMS Sekretaryasına yapılan raporlamaları yeni geliştirilen PRAIS sistemine uyumlu hale getirmeleri istenmiştir.

Bu yükümlülükler çerçevesinde, Sözleşmenin ülkemizdeki odak noktalığını yürüten Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü; FAO ve GEF tarafından desteklenen “**Türkiye Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Planının BMÇMS 10 Yıllık Stratejisi ve Raporlama Sürecine Uyumlaştırılması Projesini**” yapmıştır. İki bölümden oluşan bu proje çerçevesinde;

- “Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji Belgesi’nin (2015-2023)” güncellenmesi ve bu stratejide yer alan hedeflere ulaşmayı sağlayacak olan eylemleri içerecek şekilde 2005 yılında hazırlanmış olan “Türkiye Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Planı” 2014-2018 yıllarını kapsayacak şekilde yenilenmiştir.
- Eylemlerin gerçekleşme/ilerleme durumunu kontrol etmeyi sağlayacak bir web tabanlı izleme ve raporlama sistemi oluşturulmuştur.

2014 yılında hazırlanmış olan ÇMUSEP, Yüksek Planlama Kurulunun onayıyla 24 Temmuz 2015 Tarihli 29424 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

UEP, Türkiye’nin kendi ulusal hedeflerini içeren dört (4) stratejik hedef ve yedi (7) işlevsel hedefi içermektedir. İşlevsel hedeflerden birisi olan Sürdürülebilir Arazi

Yönetimi hedefi ile ATD hedefine ulaşılmasına önemli katkı sağlayan sürdürülebilir çevre ve doğal kaynak yönetiminde, koruma, geliştirme ve faydalanma dengesi içinde kuraklığın olumsuz tesirlerinin ve çölleşmenin/arazi tahribatının azaltıldığı ve etkilenen arazilerin iyileştirdiği, kırsal kalkınmanın sağlandığı ve uluslararası işbirliğinin geliştirildiği önder bir Türkiye vizyonuna sahip plandır.

Türkiye, yerel ölçekte ATD hedefi belirleyip buna göre pilot uygulamalar yapmak üzere çalışmalar başlatmış olup ATD için teknik ve teknolojik altyapı kurarak bu kapsamda karar verme mekanizmalarını geliştirecektir. Bu çalışmaları da aslında eylem planından güç alarak başlatmış durumdadır. Türkiye Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Planının güçlü-zayıf yönler, fırsat ve tehditler tablosu aşağıda belirtilmiştir. (Tablo 4.1)

Tablo 4.1 Arazi Tahribatının Dengelenmesi amacına yardımcı olması için Ulusal Eylem Planı'nın güçlü-zayıf yönleri.

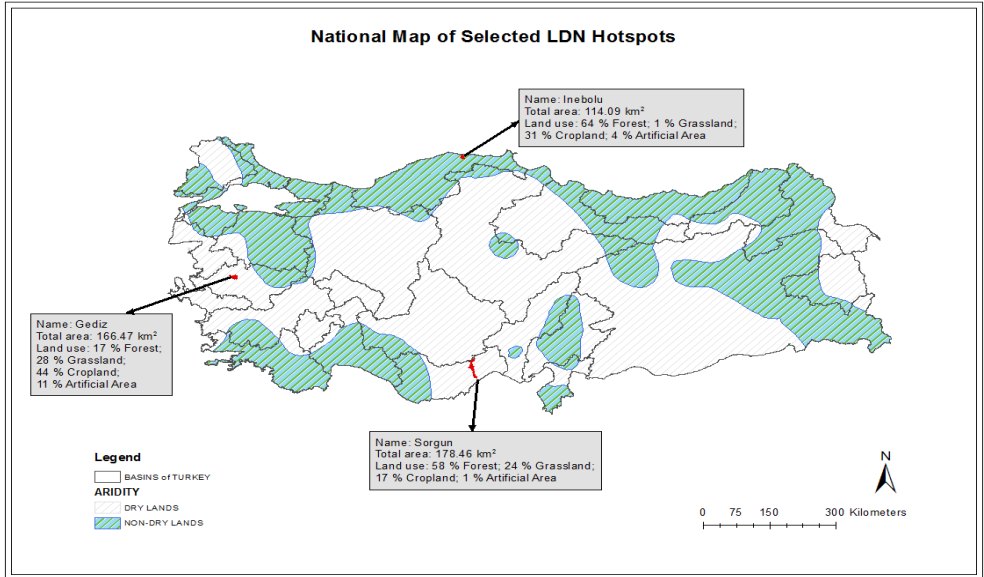
Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<ul style="list-style-type: none"> • UEP ve ATD uygulamasından sorumlu Orman ve Su İşleri Bakanlığının tüm yurt sathına yayılmış birimleri, bilgi ve deneyim birikimi ile güçlü teşkilat yapısı; • Orman ve Su İşleri Bakanlığının teknolojik altyapının güçlü olması; bu kapsamda ATD hedeflerinin belirlenmesi ve buna bağlı potansiyel dengeleme uygulamalarının bu teknolojik altyapı desteğiyle etkili şekilde belirlenmesi için gerekli ortamın bulunması; • Türkiye'de çölleşme/arazi tahribatı ile mücadeleye yönelik politikaların, kurumsal ve kanuni düzenlemelerin mevcudiyeti; • ATD hedefine ulaşılması ve uygulamanın izlenmesi, değerlendirilmesi ve raporlanması için çok iyi donanıma sahip bir eylem planı; • Var olan Eylem Planı ATD için altlık oluşturacak potansiyel ormancılık faaliyetleri/ rehabilitasyon fırsatları alanlarının belirlenmesi çalışmalarını içermekte ve bu anlamda ATD kapsamında dengeleme fırsatlarının ve eylemlerinin belirlenmesi için yaklaşımlar içermekte; 	<ul style="list-style-type: none"> • Kanuni düzenlemelerde ve kurumsal yapılanmada sıkça yapılan değişiklikler ile koruyucu-geliştirici politikanın oluşturulmaması; • Kurum ve kuruluşlarla görev örtüşmeleri ve yetki çatışmasının bulunması; • Arazi uygulama birimlerinde sorumluluk alanı genişliği ve eleman sayısı yetersizliği; • Eşgüdüm ve katılımçılık konusunda sıkıntılar yaşanması; • Kurumların yatırım programlarını ATD ilkeleri çerçevesinde oluşturamaması. • Rio Sözleşmelerinin Türkiye'de etkin şekilde uygulanabilmesi ve aralarındaki sinerjinin sağlanabilmesi için gerekli mevzuat değişiklikleri ve kurumlar arası iletişim/koordinasyon mekanizmalarının hayata geçirilememesi.

<ul style="list-style-type: none"> • Eylem planı, ATD hedeflerinin ve eylemlerin belirlenmesi ardından gerekli olacak SAY ve SOY uygulamaları ile çalışmaları yürütecek yerel çiftçi ve işletmelerin kapasitelerini artırmaya yönelik çok sayıda yaklaşım, araştırma ve faaliyet içermekte; • ATD hedeflerinin etkili bir şekilde belirlenmesi ve uygulanması için gerekli olan kurumlar arası iletişim ve koordinasyon mekanizmaları eylem planında ele alınmakta ve Türkiye’de arazi yönetiminden sorumlu temel kurumları bu anlamda bir araya getirmekte;Eylem planı diğer Rio sözleşmelerinin temel konularını SAY ve SOY faaliyetlerine ana akımlaştırarak (mainstreaming) mekanizmaları net ve etkili bir şekilde ortaya koymakta; 	
<p style="text-align: center;">Fırsatlar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dünyada ve Türkiye’de ekosistem hizmetleri ile ATD’nin önemi konusunda farkındalık ve ilginin artması; • Güçlenen sivil toplum kuruluşları ve hareketleri; • Teknolojik gelişmeler ile güçlü eğitim ve bilimsel araştırma kurumları; • Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler; • Avrupa Birliği ile uyum süreci ve Türkiye’nin taraf olduğu ilişkili uluslararası anlaşmalar ve süreçlerdeki taahhütlerimiz; • UEP özellikle diğer şartlardaki ülkelerle SAY ve SOY yaklaşımları anlamında etkili bağlar kurmayı öngörüyor bu anlamda birçok faaliyet içeriyor. Bu kapsamda Türkiye’nin geliştireceği ATD yaklaşımları uluslararası ilişkiler ve deneyim paylaşım kanallarıyla başta Afrika ve Orta Asya bölgeleri olmak üzere yaygınlaştırma fırsatı içermekte 	<p style="text-align: center;">Tehditler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kentsel yerleşim, turizm, madencilik ve benzeri diğer gayelerle orman, tarım ve mera alanlarından faydalanmaya yönelik baskıları; • Artan nüfusun ve büyüyen talebi karşılamaya yönelik orman, tarım ve mera alanlarındaki üretimin artırılmasına yönelik baskıları; • İklim değişikliği ve kuraklığın olumsuz etkileri; • Bakanlığın hedefleri ile diğer sektörlerin menfaatleri arasındaki çatışmalar.

5. ATD İLE İLGİLİ SICAK NOKTALAR

ATD çerçevesinde, Türkiye genelinde iklim, arazi kullanımı ve topoğrafya dikkate alınarak, farklı özelliklere sahip 3 adet pilot saha seçilmiştir: (Harita 5.1)

- Gediz Havzası
- Sorgun Havzası
- İnebolu Havzası



Harita 5.1 ATD sıcak nokta ve pilot alanlar

Gediz havzası, genel itibari ile yanlış arazi kullanımı, kentleşme, sanayileşme, turizm ve özellikle de yoğun zirai faaliyetler sebebi ile arazi tahribatına maruz kalmaktadır. Erozyon, havzada özellikle tarım alanlarında ciddi problemlere sebep olmaktadır. Bütün bu unsurlar göz önüne alındığında Havza, Türkiye'nin arazi tahribatı açısından sıcak noktaları arasında yer almaktadır.

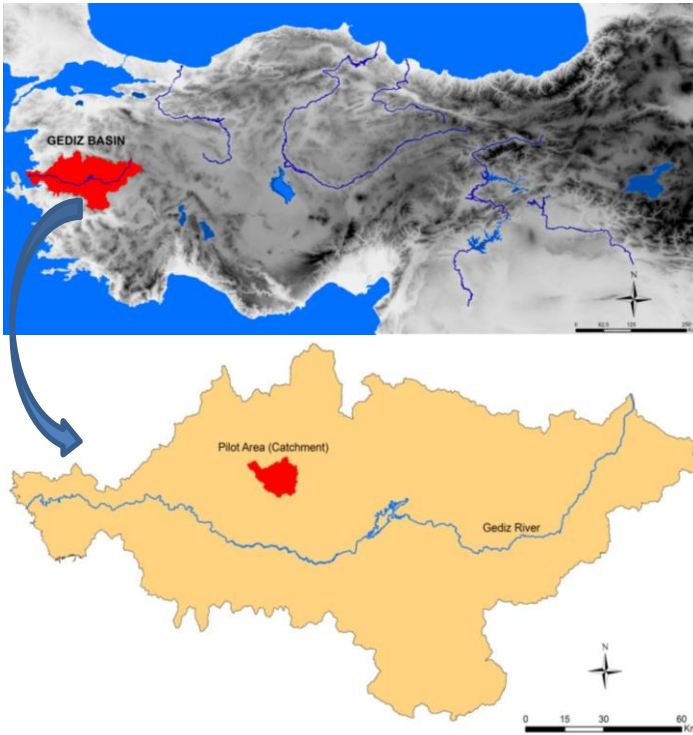
Sorgun ise, Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi çerçevesinde, arazi tahribatının dengelenmesi hedefiyle çeşitli rehabilitasyon faaliyetlerinin uygulandığı bir havzadır. Havzada doğal kaynaklara olan aşırı bağımlılık, doğal kaynakların tahribatına ve dolayısıyla arazi tahribatına sebep olduğundan, iyileştirici uygulamalar yapılmıştır. Bu nedenle, Türkiye'nin sıcak noktaları arasında yer almaktadır.

Sıcak noktalar içerisinde yer alan İnebolu Havzası ise sel ve taşkınlar ile tahribata uğramıştır. Havzadaki uygulamalarla, arazi örtüsü/kullanımı ve arazi verimliliğinin dengelenmesi ile meydana gelebilecek sel ve taşkınların önlenmesi ve dolayısıyla da arazi tahribatının önlenmesi veya dengelenmesi hedeflenmiştir.

5.1 Gediz Havzası, Ilıcak ve Kum Çayı Mikro Havzaları ATD Pilot Çalışması

Gediz Havzası 38004'–39013' kuzey enlemleri ile 26042'–29045' güney boylamları arasında bulunmaktadır ve Türkiye toplam alanının %2,2'sini kapsamaktadır. Havza'nın yaklaşık büyüklüğü 18.000 km² olup nüfusu ise yaklaşık 2 milyondur.

Gediz Havzasında, yanlış arazi kullanımı, kentleşme, sanayileşme, turizm ve özellikle yoğun zirai faaliyetler arazi tahribatının başlıca sebepleri arasında yer almaktadır. Erozyon, Havzada özellikle tarım alanlarında ciddi problemlere sebep olmaktadır. Bütün bu unsurlar göz önüne alındığında Havza, Türkiye'nin arazi tahribatı açısından sıcak noktaları arasında yer almaktadır.



Gediz Havzasında seçilen Ilıcak ve Kum Çayı Mikro Havzalarının konum haritası

Pilot çalışma kapsamında Gediz Havzası içerisinde, bitişik konumda olan Ilıcak ve Kum Çayı Mikro Havzaları belirlenmiş olup, toplam pilot alan büyüklüğü 166,47 km²'dir. Çalışma neticesinde, pilot mikro havzalar için belirlenen arazi kullanım değişimi ve arazi verimlilik indeksine ilişkin ulaşılan neticeler Tablo 5.1 ve Tablo 5.2'de verilmiştir.

Tablo 5.1 Ilıcak ve Kum Çayı Mikro Havzaları Arazi Örtüsü/Kullanımı Değişimi

Arazi örtüsü/kullanım sınıfı	2001		2015		2001-2015 Arasındaki değişiklik%	LDN üzerindeki etki
	Km ²	%	Km ²	%		
Orman	25,35	15,23	28,56	17,16	1,93	+
Çalı, mera, seyrek bitki yoğunluğuna sahip alanlar	58,03	34,86	47,48	28,51	-6,35	-
Ekili araziler	71,28	42,82	72,75	43,70	0,88	-
Sulak alanlar ve su yapıları	0,1	0,06	0,1	0,06	0,00	Değişiklik yok
Yapay alanlar (yerleşim, yol, havalimanı vs.)	11,71	7,04	17,58	10,56	3,52	-

Arazi örtüsü değişikliklerinin karşılaştırılmasına yönelik, Landsat7 ETM+ (Enhancement Thematic Mapper Plus) ve Landsat8 OLI/TIRS (The Operational Land Imager/Thermal Infrared Sensor) uydu görüntüleri kullanılmıştır. 30 m çözünürlükteki uydu görüntüleri 2001 ve 2015 yılları için Mayıs ayındaki arazi örtüsü durumunu ele almıştır.

Özellikle bölgede gerçekleştirilen ağaçlandırma çalışmaları sonucu 2001 yılından 2015 yılına kadar orman arazilerinde meydana gelen 3,21 km² lik (%1,93) artış dikkat çekmektedir. Çalı, mera ve seyrek bitki yoğunluğuna sahip alanlar %6,35 oranında azalırken, ekilen alan ve yapay alanlardaki (yerleşim, yol vs.) artış ATD üzerinde olumsuz etki yaratmıştır.

Tablo 5.2 Ilıcak ve Kum Çayı Mikro Havzaları Arazi Verimlilik İndeksi Sınıfının Dağılımı

Arazi Örtüsü Sınıfı (LC-2015 ha)	Arazi Verimlilik İndeksi sınıfı									
	1		2		3		4		5	
	Azalan üretkenlik		Erken azalma işaretleri		Sabit ancak, baskı altında		Sabit, baskı yok		Artan üretkenlik	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
Orman	-	-	-	-	0,0001	-	0,022	0,01	28,59	17,18
Çayır, mera arazisi	0,001	-	1,22	0,73	4,26	2,56	31,57	21,85	5,62	3,38
Ekili arazi	21,38	12,85	39,80	23,92	11,54	6,94	-	-	-	-
Yapay alan	17,59	10,57	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam/ Oran(%)	38,97	23,42	41,02	24,65	15,80	9,50	31,59	21,86	34,21	20,56

Pilot alandaki arazi verimlilik indeksi, uydu görüntüleri yardımı ile elde edilen arazi örtüsündeki değişim ve NDVI analizleri sonucu elde edilen vejetasyon yoğunluğu indeksi verilerinin birleştirilmesi yolu ile elde edilmiştir.

Pilot alan, arazi verimlilik indeksine göre değerlendirildiğinde, bölgenin %21,86'sında arazi tahribatı durumu sabit olup, bu alanlarda tahribata ilişkin olumsuz bir baskı görülmemektedir. Alanın %20,56'sında ise arazi üretkenliğinde artan bir verimlilik olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, %23,42 ve %24,65 oranında verimliliğin azaldığı veya azalmanın erken belirtilerinin görüldüğü alanların çoğunun ekilen araziler ve yapay alanlardan oluştuğu görülmektedir.



Ilıcak ve Kum Çayı Mikro Havzalarında ağaçlandırma çalışmaları yapılan sahalardan örnekler

5.2 Sorgun Havzası Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) Pilot Çalışması

Sorgun Çayı Mersin ilinin Erdemli ilçesi sınırları içerisinde kalan orta büyüklükte bir akarsudur. Sorgun Çayının oluşturduğu havza kuzeyde Yelkalesi Tepesi (2.222 m), doğuda Meydan Alanı Tepesi (1.735 m), güneyde Eşik Tepesi (1.575 m) ve batıda Armuteni (1.853 m), Üstüarkaç (2.025 m) ve Göktapır Tepeleri (2.053 m) ile sınırlanır. Havzanın en büyük yerleşim yeri deniz kenarında bulunan Mersin ilinin Erdemli ilçesidir.

Bu çalışma kapsamında, arazi iyileştirilmesiyle alakalı değerlendirilen alan, Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi kapsamında, Sorgun ve Toros

köyleri/mahallelerini içeren yaklaşık 178,46 km² bir mikro havzayı tanımlamaktadır. Bu Mikro havza Türkiye’de yarı kurak olarak tanımlanan alan içerisinde bulunmaktadır.

Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi, kırsal fakirlik ve doğal kaynakların tahribi meselelerini ele alan ve Dünya Bankası kredi desteğiyle yürütülmüş bir projedir. Proje, Sorgun Çayı Su Havzasının yukarı kısımlarında 1999-2004 yılları arasında, doğal kaynakların rehabilitasyonunu sağlayarak mikro havzalarda, orman, mera ve zirai faaliyetleri iyileştirmeyi ve sürdürülebilir hale getirmeyi hedeflemiştir. Bu proje çalışmaları, 1999-2004 yılları arasındaki proje yatırımları dış kaynak ve 2004 sonrasında ise iç kaynak kullanılarak tamamlanmıştır.

Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon çalışmaları neticesinde, Sorgun Çayı Havzasında yapılan iyileştirme çalışmalarının orman arazilerine olan etkilerini ölçmek için farklı metotlar kullanılmıştır. Bunlardan ilki, dünyada Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yürütülmekte olan Küresel Ormancılık Envanteri Projesinin metodu ve uzaktan algılama teknikleridir.

Tablo 5.3 Sorgun Havzası Yeşillenme Eğilimi Olan Alanların IPCC Arazi Kullanım Sınıflarına Göre Dağılımı (Collect Earth) (2004-2015)

Arazi Tahribatı / Arazi Kullanım Sınıfları	Yeşillenme Eğilimi (Km ²)		Değişim Yok (Km ²)	Arazi Tahribatı Eğilimi (Km ²)		Toplam Alan (Km ²)
	Km ²	%	Km ²	Km ²	%	Km ²
Orman	6,86	9,73	63,65	-	-	70,51
Çalı/Funda	0,2	11,36	1,56	-	-	1,76
Mera Alanları	0,78	0,90	85,83	-	-	86,61
Yerleşim Alanları	-	-	0,78	-	-	0,78
Tarım Alanları	-	-	11,34	0,10	0,87	11,44
Sulak Alanlar	-	-	0,29	-	-	0,29
Diğer	-	-	7,07	-	-	4,89
Toplam Alan	7,84	-	170,52	0,10	-	178,46

Tablo 5.3' ün hazırlanmasında Collect Earth yazılımı ve metodolojisi kullanılmış, Google Earth başta olmak üzere birçok harita altyapısı kullanılarak bölgenin farklı yıllardaki görüntüleri analiz edilmiş ve uzman görüş ve kararlarıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile 2004-2015 yılları arasında 178,46 km² Sorgun mikro havzasında, 6,86 km² orman alanında, 0,2 km² çalılık alanda ve 0,78 km² mera alanlarında olmak üzere toplam 7,84 km² alanda yeşillenme eğilimi görülmektedir. Sadece ormanlık ve çalılık alanlardaki yeşillenme eğilimi %9,73 ve %11,36'dır. Tespit edilen bu oranlar bu yıllar arasında yapılmış olan ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmalarından kaynaklanmaktadır. Tarım alanında ise 0,1 km² alanda arazi tahribatı tespit edilmiştir. Geriye kalan sahalarda ise herhangi bir değişim görülmemiştir.

2003-2015 dönemi Sorgun Amenajman Planları karşılaştırıldığında mikro havza içerisinde meşcere tipi bazında olumlu yönde değişiklik olduğu tespit edilmiştir. Havzada ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmaları ile verimli ormanlar %71 oranında artmış, bozuk ormanlar da %55 oranında azalmıştır. Projenin eğitimleri sayesinde halkın ormanlardan faydalanma anlayışları değişmiş, hayvancı gruplar, hayvan yemi ihtiyacı için orman ağaçlarının dallarını kesme alışkanlıklarından vazgeçmişlerdir. Neticede, bölge insanının ormana ve doğaya bakış açıları olumlu yönde etkilenmiş ve ormanların gelişimi hızlanmıştır.

Projenin uygulandığı dönemden bugüne kadar, zirai üretimdeki en büyük değişiklik, hayvancılıktan tarıma geçiş ve sulu tarım uygulamalarının yaygınlaşması, pazarlamanın gelişmesi ile çiftçi gelirinin artışı olarak görülmektedir. Sulu tarım ürünlerindeki artışın temel sebebi, proje desteği, çiftçilerin kendi imkânları ve devletin katkıları ile gerçekleştirilen sulama altyapısındaki iyileşmelerdir. 1999 yılında proje çalışmalarının başlamasıyla birlikte kırsal ekonominin gelişmesi için çiftçilere yönelik çeşitli eğitimler yapılmıştır. Böylece bölge halkının sulama suyu kullanım alışkanlıkları değişmiş, su kaynaklarından gelen sular, su toplama havuzlarında toplanarak daha fazla alanın sulanabilmesi sağlanmıştır. Havzada bitkisel çeşitlilik artmış ve arıcılık için uygun ortam oluşmuştur. Bu durum çeşitli ürün veriminin artmasına ve dolayısıyla halkın ekonomik gelirlerinin de yükselmesine katkı sağlamıştır.

Tablo 5.4 Sorgun Havzası 2003 ve 2015 Yılları Orman Amenajman Verisi

Sorgun Havzası 2003 ve 2015 Yılları Orman Amenajman Verisi						
Arazi Örtüsü/ Kullanım Sınıfı	2003		2015		2003-2015 Arasındaki Değişiklik %	LDN Üzerindeki Etki
	Km ²	%	Km ²	%		
Verimli Orman	49,71	27,85	84,90	47,57	+ 70,79	+
Verimsiz Orman	41,59	23,31	18,46	10,34	- 55,61	-
Toplam Orman Alanı	91,30	51,16	103,36	57,92	+ 13,20	+
Mera ve Doğal Çayırliklar	65,22	36,54	42,29	23,70	- 35,15	-
Ziraat	20,42	11,44	31,27	17,52	+ 53,13	+
İskan	1,53	0,85	1,55	0,87	+ 1,30	+
Toplam	178,46		178,46			

Tablo 5.4 orman amenajman verilerine göre tanzim edilmiştir. Orman amenajman verileri uzaktan algılama, yersel ölçüm ve arazi doğrulaması metotları entegre edilerek elde edilmektedir.

178,46 km² Sorgun mikro havzasında 2003-2015 yılları arasında orman amenajman planlarının karşılaştırılmasında %70,79 oranında verimli ormanlardaki artışın ve %55,61 oranında verimsiz ormanlardaki azalışın sebebi bu yıllar arasında yapılan toprak muhafaza ağaçlandırması ve bozuk ormanların rehabilitasyonudur. Tarım alanlarındaki %53,13 oranındaki artışın sebebi ise son yıllarda gerçekleştirilen orman kadastro çalışmalarıdır. 2003 yılı amenajman planlarında “Orman Toprağı” olarak gösterilen ve kullanılmayan zirai alanların, bu tarihten sonra yapılan kadastro çalışmaları ile tarım alanı olarak tescillenmesinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 5.3 ve 5.4’ün karşılaştırılmasında amenajman verisine dayalı tablo 5.4’te verilen 42,29 km² olan mera ve doğal çayırliklar tablo 5.3’e göre 86,61 km²’dir. Bu farklar, IPCC arazi kullanım sınıflarına göre yalnızca uzaktan algılama kullanılmış olup, yersel ölçüm ve arazi doğrulaması yapılmamış olmasından kaynaklanmaktadır. IPCC metodunda nadasa bırakılmış alanlar ve terkedilmiş tarım alanlarının mera olarak algılanması, mera ve doğal çayırlik alanların fazla görünmesine sebep olmuştur.

Ayrıca Türkiye’de verimli (normal kapalı) ormanlar, ağaçların tepe çatılarının %11–100 oranlarında alanı örttüğü ormanlardır. Ağaçların tepe çatılarının %10’dan az oranda alanı örttüğü ormanlar da boşluklu kapalı ormanlar olarak ifade edilmektedir. Fakat bu

oranlar dünya orman tanımında farklılıklar göstermektedir. Dünyada faaliyet gösteren bazı kurum ve kuruluşlar, verimli orman kapalılık alt sınırını %20 kapalılık olarak baz almaktadır ve 5 metre yüksekliğine erişmemiş ağaç topluluklarını orman olarak kabul etmemektedir. Orman tanımındaki bu farklılıklar orman amenajman verilerinde 103,36 km² gözükürken orman alanlarının IPCC arazi kullanım sınıflarına göre 70,51 km² gözükmesinin temel sebebidir. (Tablo 5.3) ve (Tablo 5.4)

5.3 İnebolu Havzası ATD Pilot Çalışması

İnebolu Havzasının alanı 114,09 km² olarak ölçülmüştür. İnebolu havzasının ortalama eğimi %19,29 olup, çok eğimli sınıfına girmektedir. Havzanın yaklaşık %60'ını orta eğimli ve çok dik eğimli alanlar oluşturmaktadır. İnebolu havzasının genel bakışı güneydir.

Araştırma alanı için yıllık ortalama sıcaklık 13,0 °C, ortalama yüksek sıcaklık 17,2 °C, ortalama düşük sıcaklık 9,5 °C, en soğuk ay 5,3 °C değeri ile Şubat, en sıcak ay 21,8 °C ile Temmuz ayıdır. İnebolu Havzası Thornthwaite metoduna göre değerlendirildiğinde “Çok nemli, mikro termal, su açığı yok veya pek az, tam denizsel koşullar” iklim tipine sahiptir.

İnebolu havzasının ortalama yüksekliği 621 m'dir. İnebolu havzasının en yüksek noktası 1360 m, en alçak noktası ise 0 m'dir. Buradan hareketle bu havzanın maksimum havza reliyefi (H) 1360 m olarak bulunmuştur. Havza reliyefi arttıkça havza yüzeysel sularının havzayı terk etme süresi kısalmakta, derelerde akan suyun hızı yükselmekte ve sel, taşkın ve erozyon tehlikesi artmaktadır. Buna göre, İnebolu Havzasında derede akan suyun hızı, sel, taşkın ve erozyon olma riskini artırmaktadır.

Havzanın proje yeri seçilmesinde, Havzada her mevsim yağışın gözlenmesi, sel ve taşkına aşırı duyarlılık ve sel ve taşkın olaylarının kolaylıkla afete dönüşebilmesi, tarihinde yaşanmış olan büyük sel felaketleri etken olmuştur. Arazi örtüsü/kullanımını dengede tutarak meydana gelebilecek sel ve taşkınların afete dönüşmesini engellemek maksadı ile toprak haritalama çalışmaları, uydu görüntüsü ve yersel ölçümlerle arazi örtüsü/sınıflaması gibi çalışmalar yapılmıştır. Siltasyon ve yüzeysel akış izlenmesi için 4 adet akım gözlem istasyonu ile havzaya düşen yağış miktarı belirlenmesi için 3 adet otomatik meteorolojik gözlem istasyonu kurulmuştur. Havzada yağış-akım dinamiği anlık olarak, akım gözlem istasyonları ile izlenmektedir.

Sonuç olarak, bu rapor muhtevasında, Batı Karadeniz İnebolu Havzası'nda arazi iyileştirmelerine konu olan alan, 114,09 km²lik bir alanı kapsamaktadır. 2001-2015

yılları arasında, ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmaları neticesinde 114,09 km²'lik alanda 3,72 km² orman alanında yeşillenme eğilimi saptanmıştır. Toplam havza alanı esas alındığında %3,26 oranında yeşillenme eğilimi tespit edilmiştir. Ormanlık alanda (94,86 km²) ise bu oran % 3,92 olarak belirlenmiştir. (Tablo 5.6.)

Tablo 5.5 İnebolu Havzası 1999 ve 2011 Yılları Orman Amenajman Verisi

İnebolu Havzası 1999 ve 2011 Yılları Orman Amenajman Verisi						
Arazi Örtüsü/ Kullanım Sınıfı	1999		2011		1999-2011 Arasındaki Değişiklik %	LDN Üzerindeki Etki
	Km ²	%	Km ²	%		
Verimli Orman	35,28	30,93	60,81	53,31	+ 72,36	+
Verimsiz Orman	14,51	12,72	12,48	10,94	- 13,99	-
Toplam Orman Alanı	49,79	43,64	73,30	64,25	+ 47,21	+
Mera ve Doğal Çayırliklar	4,82	4,23	0,68	0,60	- 85,89	-
Ziraat	52,26	45,81	35,07	30,74	- 32,89	-
İskan	7,21	6,32	5,03	4,41	- 30,23	-
TOPLAM	114,09	100	114,09	100		

114,09 km² İnebolu Havzasında, 1999 – 2011 yılları arasında verimli orman alanlarında %72,36 oranında artış ve verimsiz ormanlarda ise %13,99 oranında bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Verimli ormanlardaki bu artışın sebebi, son yıllarda gerçekleşen köylerden kentlere göçün hızlanması ve böylece ormanlardaki nüfus baskısının azalmasıdır. Aynı şekilde, kentlere göçün ve dolayısıyla insan baskısının azalması neticesinde mera alanlarındaki %85,89 oranındaki azalmalar, arazilerin çeşitli yollarla (doğal tohumlama ile ormanlaşma vb.) verimli ormana dönüşümünden kaynaklanmaktadır. Ziraat alanlarındaki %32,89 oranındaki azalış ise kullanılan tarım alanlarının göçlerden dolayı terk edilmesinin neticesidir. (Tablo 5.5)

Tablo 5.6 İnebolu Havzası Yeşillenme Eğilimi Olan Alanların IPCC Arazi Kullanım Sınıflarına Göre Dağılımı 2001-2015 (Collect Earth)

Arazi Tahribatı / Arazi Kullanım Sınıfları	Yeşillenme Eğilimi (Km ²)		Değişim Yok (Km ²)	Arazi Tahribatı Eğilimi (Km ²)		Toplam Alan (Km ²)
	Km ²	%	Km ²	Km ²	%	Km ²
Orman	3,72	3,92	91,14	-	-	94,86
Çalı/Funda	-	-	-	-	-	-
Mera Alanları	-	-	5,80	0,55	8,66	6,35
Yerleşim Alanları	-	-	5,60	0,69	10,97	6,29
Tarım Alanları	-	-	5,35	-	-	5,35
Sulak Alanlar	-	-	-	-	-	-
Diğer	-	-	1,24	-	-	1,24
Toplam Alan	3,72	-	10,913	1,24	-	114,09

Tablo incelendiğinde, 114,09 km² olan İnebolu havzasında 3,72 km² orman alanında %3,92 oranında ve 0,62 km² mera alanında %9,09 oranında yeşillenme eğilimi olduğu görülmüştür. 109,13 km² alanda ise herhangi bir değişime rastlanmamıştır.

Tablo 5.5 uzaktan algılama, yersel ölçümler ve arazi doğrulamasının entegre edilmesiyle hesaplanan amenajman verilerinden oluşmaktadır. Tablo 5.6 ise IPCC arazi kullanım sınıflarına göre sistematik olarak belirlenen noktalarda yalnızca uzaktan algılama metodu (Collect Earth) ile belirlenen değerlerin tüm alana enterpole edilmesi ile hesaplanan verilerden oluşmaktadır. Tarım arazilerinin küçük parçalar halinde dağınık halde bulunması sistematik olarak belirlenen örnek noktaların tarım alanlarına denk gelme olasılığını düşürmektedir. Ayrıca uzaktan algılama metodu ile yapılan bu değerlendirmede bölgede bulunan fındık, elma ve dut gibi mevcut tarım ürünlerinin, bölgenin doğal orman ağacı türlerinden olan meşe ağaçlarından ayrılabilmesi muhtemeldir. Bu sebeplerden dolayı Tablo 5.6'da yer alan tarım alanı düşük gözükmemektedir.

Sonuç olarak;

Seçilen pilot sahaların kıyaslaması yapıldığında, Gediz Havzasının batı bölümünde, yoğun zirai faaliyetler sebebi ile arazi tahribatı riskinin daha fazla olduğu; yanlış arazi kullanımı, kentleşme, turizm ve yoğun zirai faaliyetlerin mevcut olduğu, buna karşın doğu kesimlerde kalan kısımların ise, arazi üretkenlik düzeylerinin genelde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bölgede yapılan çalışmalar sonucunda orman alanlarında olumlu gelişmelerin olduğu görülmüştür.

Sorgun Havzası, yoğun ve yanlış arazi kullanımı faaliyetlerine maruz kalmış olduğundan, yöre halkı kırsal fakirlikle karşı karşıya kalmıştır. Bu meselenin halledilmesi gayesiyle, Doğu Anadolu Su Havzası Projesi çerçevesinde doğal kaynakların iyileştirilmesi ve kırsal fakirliğin azaltılması için çeşitli faaliyetler içeren çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalar ile orman alanlarında toprak muhafaza ağaçlandırmaları, bozuk meraların rehabilitasyonu ile bozuk/verimsiz ormanların rehabilitasyonu yapılmak suretiyle arazi tahribatı azaltılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, yörede yaşayan insanların gelirlerinin ve refah düzeylerinin artırılması için de tarım alanlarında sulama, iyi tarım tekniklerinin geliştirilmesi, hayvancılık ve arıcılığın iyileştirilmesi sağlanmıştır.

İnebolu Havzası yarı nemli bir bölgede yer almaktadır. Bu bölge her mevsim yağışın gözlendiği, sel ve taşkına aşırı duyarlı olan bir havzadır. Havzada yapılan çalışmalar sonucunda bitki örtüsünün gelişimi bakımından olumlu gelişmelerin olduğu, uydu görüntüsü ve yersel gözlemlerle belirlenmiştir.

Arazi tahribatının üç temel göstergesi olan arazi verimliliği, arazi örtüsü ve toprak organik karbon miktarı açısından, bu üç havza ele alındığında, üç parametrenin de olumlu yönde arttığına doğrulamaları; uzaktan algılama, yersel ölçümler, uzman raporları ve hane halkı anketleri ile yapılmıştır.

6. EK BİLGİLER

6.1 Ulusal ATD Çalışma Grubu

ATD Ulusal Çalışma Grubu ve Çalışma Usulü

12-23 Ekim 2015 tarihleri arasında Türkiye'nin ev sahipliğinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi 12. Taraflar Konferansı'nın (BMÇMS- COP 12) en önemli gündem maddesi Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) yaklaşımı olmuştur.

Sürecin başlangıcına bakacak olursak; 2014 Aralık ayında BMÇMS Sekreteryasından gönderilen davet mektubunda ATD Pilot Projesinin başlatılacağı ve 14-16 Aralık 2014 tarihleri arasında Bonn'da proje başlangıç toplantısı düzenleneceği bildirilmiştir. 14 ülkenin iştiraki ile BMÇMS öncülüğünde gerçekleştirilen projede Türkiye, davet mektubuna cevaben, Arazi Tahribatının Dengelenmesi Projesi'nin birinci safhasının gönüllü paydaşı olmuştur. Proje alanında, Arazi Tahribatının Dengelenmesi uygulama stratejisine yönelik olarak, toprak organik karbon içeriği, arazi verimlilik indeksi ve arazi kullanım değişikliklerinin izlenmesi hedeflenmiştir. Toplantı sonucunda, projenin ilk etapta her ülkede belirlenecek 2-3 havzada başlatılmasına karar verilmiş olup, bu kapsamda ülkemiz tarafından da Gediz Havzası içerisinde 2 mikro havza üzerinde izleme yapılmıştır. Bu doğrultuda devam eden süreçte, ülkelere bu eğilimler doğrultusunda ulusal hedeflerinin belirlenmesi beklenmektedir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Arazi Tahribatının Dengelenmesinde alınacak hedefler çerçevesinde ülkemiz adına odak noktası olmuş ve Sekreterya görevini üstlenmiştir. Bu kapsamda, ilgili paydaşlarla (OSİB ve GTHB) BMÇMS- COP 12 öncesi toplantılar düzenlenmiş, ayrıca 2015 yılı Ağustos ayında Bolu'da bütün paydaşların bir araya geldiği bir Çalıştay gerçekleştirilmiştir. Arazi Tahribatının Dengelenmesinde alınacak hedeflerin belirlenmesi kapsamında ATD Çalışma Grubu kurulmuş olup, hedef belirleme süreci Çalışma Grubunun katkılarıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Türkiye COP 12 dönem başkanlığında, Ankara İnisyatifi vasıtasıyla sağladığı destek ile 28-30 Mayıs 2016 tarihlerinde, BMÇMS Sekreteryası ve Küresel Mekanizma işbirliği ile gerçekleştirilen, Birleşmiş Milletler Çölleşme ile

Mücadele Sözleşmesi Afrika ülkelerine yönelik Arazi Tahribatının Dengelenmesi Hedef Belirleme Çalıştayına Konya'da ev sahipliği yapmıştır.

6.2 ATD Strateji Uygulamasında Sorumluluk ve Roller

ATD başarısı için Türkiye'de önde gelen Bakanlık:

- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı

Uygulayıcı kuruluş/kuruluşlar:

- Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, mahalli idareler, ilgili eğitim kuruluşları, araştırma enstitüleri, üniversiteler ve arazi kullanımı, yönetimi ve planlanması ile ilgilenen diğer Bakanlıklar.

Hedeflenen faydalanıcılar:

- ATD aktiviteleri tüm yurt genelinde uygulanacaktır.

Bilimsel destek:

- TÜBİTAK, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, ilgili akademisyenler, araştırma enstitüleri vb.

Zaman Dilimi:

- 2016 - 2030

6.3 Arazi Yönetiminin Mevzuat Çerçevesi

Arazi Yönetiminin Mevzuat Çerçevesi

Bu bölüm ATD hedeflerine ulaşmada referans alınacak kanuni düzenleyici çerçeveyi içermektedir.

Arazi Tahribatı ile Bağlantılı Mevcut Mevzuat

- **5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu:** Bu kanun ile toprağın korunması, geliştirilmesi ve çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun, planlı arazi kullanımının sağlanması gaye edinilmiştir. Ayrıca, bu kanun muhtevasında arazi parçalanmalarının önlemesi hedefiyle bir değişiklik

yapılmış olup, asgari zirai arazi büyüklüğü; mutlak tarım arazileri, marjinal tarım arazileri ve hususi ürün arazilerinde 0,02 km², dikili tarım arazilerinde 0,005 km², örtü altı tarımı yapılan arazilerde 0,003 km²'den daha küçük parçalara bölünemeyeceği düzenlemesi getirilmiştir. Tarım arazileri, Bakanlıkça belirlenen büyüklüklerin altında ifraz edilemeyecek ve hisselendirilemeyecektir. Ancak, tarım dışı kullanım izni verilen alanlar veya çay, fındık, zeytin gibi hususi iklim ve toprak ihtiyaçları olan bitkilerin yetiştiği alanlarda, arazi özellikleri sebebiyle belirlenen asgari zirai arazi büyüklüğünden daha küçük parsellerin oluşması gerekli olduğu takdirde, Bakanlığın uygun görüşü ile daha küçük parseller oluşturulabileceği belirtilmiştir.

- **5488 Sayılı Tarım Kanunu:** Tarım sektörünün ve kırsal alanların, kalkınma plan ve stratejileri doğrultusunda geliştirilmesi ve desteklenmesi için gerekli politikaların tespit edilmesi hedeflenmektedir.
- **4122 Sayılı Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik Kanunu:** Bu Kanunun amacı; devlet ormanlarında, devletin hüküm ve tasarrufu altındaki arazilerde, göl ve akarsu kenarlarında, tüzel kişilerin mülkiyet ve tasarrufundaki arazilerde, orman sahasını ve ağaç servetini çoğaltmak, toprak, su ve bitki arasında bozulan dengeyi kurmak, geliştirmek ve çevre değerlerini korumak maksadıyla, kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişiler tarafından yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarına ait esas ve usulleri düzenlemektir.
- **6831 Sayılı Orman Kanunu:** Bu kanunla, ormanların korunması, sürdürülebilir yönetimi ve değerlendirilmesi düzenleme altına alınmıştır.
- **4342 Sayılı Mera Kanunu:** Bu kanunla, mera, yaylak, kışlak ve kamuya ait otlak ve çayırın tespiti, tahdidi ile köy ve belediye tüzel kişilikleri adına tahsislerinin yapılmasını, kullanılmasını, bakım ve ıslahının yapılması ve yönetimi düzenlenmiştir.
- **2872 Sayılı Çevre Kanunu:** Bu kanunla beraber, bütün canlıların müşterek varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunması hukuk zemininde yer almıştır.
- **5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu:** Bu kanun, tüketiciye güvenilir, kaliteli ürünler sunmak üzere organik ürün ve girdilerinin üretiminin geliştirilmesini sağlamak için gerekli tedbirlerin alınmasını düzenlemektedir.

- **3083 Sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu:** Bu kanun ile topraksız çiftçilerin topraklandırılması, tarla içi geliştirme hizmetleri, arazi toplulaştırma çalışmalarının düzenlenmesi hedeflenmiştir.
- **2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu:** Türkiye'deki milli ve milletler arası düzeyde değerlere sahip milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı ve tabiatı koruma alanlarının seçilip belirlenmesine, özellik ve karakterlerinin bozulmadan korunması, geliştirilmesi ve yönetilmesi bu kanunla düzenlenmiştir.
- **167 Sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun:** Bu kanunun amacı, yeraltı sularının her türlü araştırılması, kullanılması, korunması ve tescilidir.
- **Su Kanunu Taslağı:** Bu konuda pek çok kanun ve düzenleme bulunmaktadır. Kurumlar arası yetki çatışmalarını önlemek, su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi, iyileştirilmesi, ihtiyaç önceliklerine uygun olarak sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasının sağlanması ve su yönetiminde eş güdümü sağlamak amacıyla Su Kanunu Taslağı hazırlanmış olup, kanunlaşması için gerekli çalışmalar yapılmaktadır.
- **Ağaçlandırma Yönetmeliği:** Ağaçlandırma, rehabilitasyon, erozyon ve sel kontrolü, çığ ve heyelanların önlenmesi, mera ve ağaç islahı, orman ağaç, ağaççık ve florasına ait tohum ve fidan üretimi, fidanlık ve imar, ihya çalışmalarının düzenlenmesi konularını ihtiva etmektedir.
- **İyi Tarım Uygulamaları Yönetmeliği:** Çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzının sağlanması alanlarını düzenlemektedir.
- **Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik:** Toprağın kirlenmesinin önlenmesi, kirlenmenin mevcut olduğu veya olması muhtemel sahaların ve sektörlerin tespit edilmesi, kirlenmiş toprakların ve sahaların temizlenmesi ve izlenmesi esaslarının sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu bir şekilde belirlenmesi düzenlenmiştir.
- **Eysel ve Kentsel Aritma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik:** Aritma çamurlarının toprakta kullanımında gerekli tedbirlerin alınması esaslarının sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu bir şekilde belirlenmesi hedefiyle düzenlenmiştir.
- **Organik Tarım Yönetmeliği:** Ekolojik dengenin korunması, organik zirai faaliyetlerin yürütülmesi, organik zirai üretimin ve pazarlamanın düzenlenmesi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması konularını düzenlemektedir.

- **Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği:** Özellikle su kuşlarının yaşama ortamı olarak uluslararası öneme sahip Sulak Alanlar Sözleşmesinin (RAMSAR Sözleşmesi) uygulanmasına yönelik, tüm sulak alanların korunması, geliştirilmesi ve bu konuda görevli bütün kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlanması gayesiyle düzenlenmiştir.

Mevzuatın Uygulanmasında Karşılaşılan Problemler

ATD hedeflerine ulaşmanın en önemli ayaklarından birisi yeterli bir hukuki altyapının bulunması ve uygulanmasıdır. Mevcut hukuki düzenlemelerin uygulanmasında karşılaşılan bazı problemler şunlardır:

- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nda (5403 Sayılı) yer almasına rağmen arazi kullanım planları (Madde 10), zirai potansiyeli yüksek büyük ovaların belirlenmesi ve korunması (Madde 14) ve erozyona duyarlı alanların belirlenmesi ve korunması (Madde 15) maddeleri henüz etkin şekilde uygulanmamaktadır.
- Mera Kanunu, (4342 sayılı) her ne kadar meraların kurallara uygun şekilde kullanılması, bakım ve ıslahının yapılarak verimliliklerinin artırılması ve sürdürülmesi, kullanımlarının denetlenmesi ve korunması gibi kapsamlı maddeleri içerse de uygulama ağırlıklı olarak mera tespiti, tahdidi ve tahsisi konularında olmaktadır.
- Zirai bir problem olan arazi parçalanmalarının önlenmesi maksadıyla ülkemizde yapılan arazi toplulaştırma işlemlerinde, henüz 1. nesil toplulaştırmalar bitirilememiştir.

Mevcut Problemleri Çözmek İçin Öngörülen Tedbirler

- ATD hedeflerine ulaşmak maksadıyla yukarıda belirtilmiş olan kanuni düzenlemelerin geçerliliğini ve tam anlamıyla uygulanmasını sağlayacak, belirtilmiş olan sınırlamalar ve uygulama eksikliklerini giderecek bir ATD politikası geliştirilmesi öngörülmektedir.
- İlgili kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği geliştirmek.
- Ulusal ATD hedeflerinin ülke genelinde benimsenmesi maksadıyla açık ve anlaşılır kampanyalar geliştirmek ve gerekli görüldüğünde bilgilendirici ve eğitici reklam ve yayınlar yapmak.

6.4 ATD İzleme, Değerlendirme ve Raporlama

Kısım 4, uygulanacak olan ATD izleme, raporlama, değerlendirme ve doğrulama sistemini açıklamaktadır.

ATD küresel ölçekte yaşanan olgulardır ve insan topluluklarının yanı sıra doğal çevreyi ve içerisinde yaşayan canlıları da olumsuz şekilde etkilemektedir. ATD'nin mevcut durumu ve eğilimleri konusunda bilgi sahibi olmak, yaşanan olumsuz gelişmeleri tersine çevirebilmek ve yapılan çalışmalardan elde edilen olumlu neticeleri iyi uygulamalar olarak yaygınlaştırmak açısından son derece önemlidir. ATD izleme sistemi, arazi tahribatını tespit etme, çölleşme ve arazi tahribatı ile mücadele ve ATD hedeflerine yönelik kaydedilen ilerleme ile arazi tahribatı eğilimlerini izleme kapasitesine sahip olmalıdır.

Türkiye, çölleşme/arazi tahribatı ile mücadele kapsamında Çölleşme ile Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planından aldığı güçle önemli çalışmalar yürütmüştür. Bu kapsamda;

- Ulusal ölçekte, çölleşme kriter ve göstergelerini tespit etmiş ve çölleşmeyi izlemek için çölleşme modeli geliştirerek Türkiye çölleşme risk haritasını oluşturmuştur.
- 2015 yılında yenilenen UEP'in izlenmesine yönelik web tabanlı izleme, değerlendirme ve raporlama sistemi kurularak hayata geçirilmiştir. Bu sayede faaliyetler aktif izlenebildiği gibi ulusal ölçekte raporlar üretilmekte ve aynı zamanda PRAIS sistemine de raporlama yapılabilmektedir.
- Erozyonla etkili mücadele edebilmek için erozyon izleme sistemi kurulmuş ve erozyon risk haritası oluşturulmuştur.
- Ormancılık faaliyetleri çerçevesinde ülke genelinde yapılan plan ve projelerde yer alan toprak harita ve görüntü bilgilerinin coğrafi tabanlı arşivlendiği ve izlenebildiği "Toprak Veri Tabanı 2013-2016" yılları oluşturulmuş olup tarım ve mera alanlarından elde edilen toprak verilerinin de ilgili kurumların sistemleriyle uyumu sağlanarak geliştirilecek ve güncellenmesine devam edilecektir.

Arazi tahribatının dengelenmesi hedefine yönelik olarak ilk kademedeki, toprak organik karbon içeriği, arazi verimlilik indeksi, arazi kullanım değişikliklerinin izlenmesi ve bu doğrultuda arazi tahribatı eğilimlerinin ortaya konması ve arazi tahribatı dengelenmesi

hedefine ulaşmaya yönelik ülke hedeflerinin belirlenmesi kapsamında yapılan bu çalışmalara ilave olarak;

- Türkiye’de Toprak Organik Karbon içeriğinin belirlenmesine yönelik mevcut durumun ortaya konması, toprak organik karbonu miktarının tespitine yönelik model oluşturulması ve izleme sisteminin geliştirilmesi için proje hazırlanmıştır ve 2018 yılı sonunda tamamlanacaktır.
- Arazi kullanım değişikliklerinin izlenmesi gayesiyle yerel ölçekte pilot saha çalışması yapılmış ve tüm Türkiye’yi kapsayan belirli bir sistematik içerisinde seçilecek noktalarda (40-50 bin) yaklaşık 0.005 km² alanda mevcut durum ve değişimin gözlenerek arazi kullanımları ve değişimleri tespit edilerek mevcut eğilim ve vejetasyon sürecinin takip altına alınarak gerekli istatistiki sonuçlarla kurak alanların değerlendirilmesine yönelik rakamsal verilerin önümüzdeki bir yıl içerisinde ortaya konulması için bir proje hazırlanmıştır.
- Arazi kullanım değişimi ve verimlilik eğilimlerinin izlenebilmesi için Ulusal Arazi Örtüsü Sınıflandırmamızın paydaş kurumlar tarafından gözden geçirilerek uygun ölçekte, coğrafi tabanlı, Göktürk ve Rasat gibi milli uydularımızın kullanıldığı uzaktan algılama metotları ile **Ulusal İzleme Sistemi (2017-2019)** kurulacak ve geliştirilecektir.

Bütün bu çalışmaların tamamlanmasıyla 3 temel gösterge için ayrı ayrı oluşturulan sistemlerin kabul edilebilir bir model çerçevesinde senkronize edildiği ATD izleme sistemi kurulacaktır.

Veri Kaynağı

ATD’nin 3 temel göstergesi için kurulmuş sistemlere veri sağlayacak, ulusal ölçekteki kurum ve kuruluşların güvenilir veri üretmesini ve paylaşımını esas alacaktır.

Veri Toplama Metodu

Öncelikli olarak ATD’nin 3 temel göstergesi için kurulmuş sistemlere, paydaş kurum ve kuruluşların üretmiş olduğu güvenilir verinin temini sağlanacaktır. Ulusal ölçekteki ATD izlemesi için gerekli eksik veriler; toprak organik karbonu için arazi çalışmalarından, arazi örtüsü verileri ile arazi verimlilik indeksi de uydu görüntülerinden temin edilecektir.

Veri İşleme Metodu

Sorumlu kurum tarafından belirlenecektir.

Periyodik olarak tekrarlanma

İlerlemenin izlenmesi için her 5 yılda bir 3 temel göstergenin (arazi örtüsü/kullanımı değişikliği, arazi verimliliği dinamikleri ve toprak organik karbon içeriği) değerlerinin güncellenmesi uygun olacaktır.

Sorumlu kuruluş, paydaş kurum ve bilimsel destek

Sistemin yürütülmesinden ve bilimsel destek sağlanmasından sorumlu kuruluşlar, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığıdır. Paydaş kuruluşlar, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığıdır.

6.5 Detaylı Şekilde Hazırlanan Bütçe ve Finansman Planı (Maliyetlendirme)

Yaklaşık maliyetler, Orman Genel Müdürlüğü'nün aşağıdaki alanlarda 2015 yılı için harcadığı paranın gerçekleşme alanlarına oranlanması ile bulunmuştur. 2016 yılı için %10 artış öngörülmüştür.

Çalışmaların Yaklaşık Maliyetleri:

Ağaçlandırma: 1500 \$/Ha

Erozyon Kontrolü ve Toprak Muhafazası: 700 \$/Ha

Rehabilitasyon: 300 \$/Ha

Mera Islahı: 200 \$/Ha

Sulama Şebekesi: 4.666 \$/ha

Arazi Toplulaştırması: 214 \$/ha

Tarım Arazilerinin Islahı: 121 \$/ha

Tablo 6.1 Ulusal ATD hedefleri ve Yaklaşık Maliyetleri

Düzeltilici Tedbirler	ATD Hedefleri			Yatırım Miktarı
	Birim	Miktar	Zaman (yıl)	(Milyon Dolar)
Ağaçlandırma	km ²	6.000		900
Toprak Muhafaza Ağaçlandırması	km ²	9.000		630
Orman alanlarının rehabilitasyonu	km ²	15.000	2030	450
Yangın basına düşen alan miktarının azaltılması	ha	0,5 ⁽⁵⁾		3.060
İnsan kaynaklı orman yangını sayısının azaltılması	%	3 ⁽⁶⁾		
Maden sahalarının rehabilitasyonu	km ²	58	2019	58
Mera ıslahı	km ²	7.500	2030	150
Sulanan alanların artırılması	km ²	22.000	2030	10.266
Arazi toplulaştırma faaliyetleri	km ²	140.000	2023	3.000
Tarımsal potansiyeli yüksek büyük ovalarının belirlenmesi ve tarımsal sit alanı olarak tescil edilmesi	Km ²	55.000	2023	0,3
Islah edilen alan miktarı	km ²	20.000	2030	266
TOPLAM		274.558		18.780,3

7. EKLER

EK 1

2000-2015 Yılı Ulusal Ormanlık Verileri

Hektar (ha)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOPLAM (ha)
Madencilik faaliyetlerine ayrılan alan miktarı	2.503	2.214	4.582	3.780	3.558	4.257	4.689	7.907	10.693	8.041	5.440	10.032	6.336	5.872	11.754	8.765	100.423
Yanan alan miktarı	26.353	7.394	8.514	6.644	4.876	2.821	7.762	11.664	29.749	4.679	3.317	3.612	10.454	11.456	3.117	3.219	145.631
Ormanda usulsüz açılan alan	1.218	1.299	1.496	1.051	1.017	1.199	984	988	963	741	986	1.024	890	853	836	856	16.400
Ağaçlandırma	28.683	28.71	30.846	41.857	42.640	31.42	36.321	26.418	48.501	56.407	59.162	48.533	46.953	48.631	44.309	41.998	661.372
Erozyon kontrolü	30.449	32.780	18.608	42.042	42.136	47.493	60.776	42.984	53.917	50.352	61.401	67.088	83.131	84.304	80.517	75.139	873.117
Mera ıslahı	4.995	3.800	44.000	2.500	3.240	4.259	5.315	4.163	4.642	5.521	7.968	10.114	9.635	9.920	16.383	23.2343	116.738
Rehabilitasyon	6.502	4.089	2.093	5.187	48.013	65.260	28.5177	31.3659	33.6910	37.4728	34.6902	34.4570	34.7719	10.6182	10.0432	94.411	2.781.834
Suni tensil	13.824	14.658	14.034	10.1531	15.746	10.21	13.579	12.972	18.471	14.366	8.620	10.068	12.356	8.918	10.793	9.197	198.154

Ek 2

Toprak Organik Maddesi Ve Karbonunun Sulama Sonrası Olası Değişimi

Türkiye’de zirai sulamalar çoğunlukla yarı kurak olan Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Ege Bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Söz konusu bölgelerde ortalama toprak organik maddesi %1-2 arasında değişim göstermektedir (Dinç ve ark. 2001). Zirai etkinliklerin tarım yapılmayan topraklarda organik maddenin azaldığı bilinmekle birlikte sulamanın, zirai arazilerin organik madde içeriğinin sulanmayan alanlara olumlu etki ettiği birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Wu ve ark. 2003; Trost ve ark. 2013). Sulama sonrası yarı kurak iklimlerde organik madde artışının %11 ila %35 arasında değiştiği saptanmıştır (Trost ve ark. 2013).

Bu çalışmada temel alınan veriler Adıyaman İlinde RIHN (İnsanlık ve Doğa için Araştırma Enstitüsü) C09 Projesi kapsamında Adıyaman ve Şanlıurfa ’da 2012 yılında yürütülen çalışma verileri temel alınmıştır.

C09 çalışmasında bölgedeki kuyu ve akarsulardan çok uzun yıllardır sulanan, 1995 sonrasında GAP kapsamında sulanan ve kuru tarım yapılan aynı toprak serisinde IUSS WRB Toprak sınıflamasında Calcaric Cambisol (Kireçli Kahverengi) olarak tanımlanan topraklardan (denizden 700-730m yükseklikte, %1 eğim, 120cm derinlik, %7-10 kireç, siltli kil) örnekler alınmıştır. Toplam 20 örnek 15cm derinliğinde örneklenmiştir. Örneklerde yapılan organik madde içeriği analizleri neticesinde sulamanın organik maddeyi artırdığı gözlemlenmiştir. (Tablo 7.1) *Organik maddeyi organik karbona dönüştürürken 0.58 katsayısı kullanılmıştır.*

EK 2.1 Adıyaman Bölgesi Topraklarının Arazi İşleme Özelliklerine Bağlı Organik Madde (organik karbon) % Değişimi

	Kuru tarım		Uzun Dönem Sulama		1995 Sonrası Sulama	
	Org. Mad	Org. Karbon	Org. Mad	Org. Karbon	Org. Mad	Org. Karbon
Tahıl	1,03	0,59	1,42	0,82	1,35	0,78

EK 2.2 Ortalama toprak hacim ağırlığının Adıyaman Bölgesi için 1.4g/cm³ alındığında, bölgede hektarda organik madde ve karbon miktarı aşağıdaki biçimde ifade edilebilir.

1 ha (10.000 m ²)	Örnek Derinliği (m)	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	% Organik madde	Organik madde (kg/ha)	Organik karbon (kg/ha)
10.000	0,15	1,4	1,03	2.163	1.254,54
10.000	0,15	1,4	1,42	2.982	1.729,56
10.000	0,15	1,4	1,37	2.877	1.668,66

Analiz sonrasında sulamanın uzun dönemde %37, kısa dönemde %31 arttığı saptanmıştır. Bu bağlamda Türkiye’de sulamaya açılacak 3 milyon hektar arazide beklenen ortalama artış %34 (kısa ve uzun dönem sulamanın ortalaması) olarak kabul edildiğinde %1.5 olan organik madde içeriğinin %2.025 çıkmasıyla olası artışın 298.350 t olacağı ileri sürülebilir. (Tablo 7.3)

EK 2.3 30.000 km² arazinin sulama sonrası beklenen organik madde ve organik karbon artışı

Sulamaya açılacak alan(bin km ²)	Derinlik (m)	Hacim ağırlığı (gr/m ³)	Olası artış organik madde %	Organik madde (ton)	Organik karbon (Ton)
30	0,15	1,3	0,51	298.350	173.043

EK 3

Arazi Kapalılığı ve Bitki Örtüsünün Değişimi Trendinin İzlenmesi Metodolojisi

Metot

Senkronize bir şekilde orman örnekleme analizi yapmak amacıyla FAO bünyesinde geliştirilen Google Earth eklentisi olan Collect Earth programı kullanılarak Türkiye’de kurak ve yarı kurak alanlardaki arazi sınıflarına göre değerlendirme yapılmıştır.

Değerlendirme öncesinde çalışma alanında 3950 noktanın rastgele metotla dağılımı yapılmıştır. Her bir deneme alanı 70×70 m’lik kare alanı (yaklaşık 0,5 ha) ihtiva etmektedir. Her bir deneme alanında onar metre aralıklarla 2×2 m (4 m²) olmak üzere toplamda 49 kare yerleştirilmiş ve uzman personelin bu bölgede değerlendirme yapması sağlanmıştır.

Değerlendirme Araçları

Her bir deneme alanının değerlendirilmesi için Collect Earth programı kullanılarak yüksek çözünürlüklü veri (~1 m) içeren görüntüler üzerinden değerlendirilmeler gerçekleştirilmiştir. Rastgele seçilmiş noktaların uzman personel tarafından değerlendirilmesi için Collect Earth programı ile etkileşimli olarak çalışan Google Earth Pro, Here Maps, ve Bing Maps uydu görüntülerinden ve Earth Engine Playground içerisinde yer alan grafik veri tabanlarından yararlanılmıştır.

Kullanılan bu araçlar ve genel özellikleri

- Google Earth; noktaların yer aldığı her bir deneme alanını yüksek çözünürlüklü veri yardımıyla inceleyebildiğimiz ve çekim tarihine bağlı geçmiş görüntülerle birlikte yorumlanabildiği ana penceredir. Collect Earth eklentisi sayesinde uzman personele veri girişini Google Earth içinde açılan veri giriş ara yüzünden yapmasına imkân sağlamaktadır.
- Bing Maps ve Here Maps; Google Earth’deki orta çözünürlüklü verilerle çekilmiş bazı alanların değerlendirilemediği veya çekim tarihlerinin tespit edilemediği durumlarda; uzman personele geniş perspektif sunabilen ve her bir deneme noktası için etrafı ile ilişki kurarak yorumlanmasına yardımcı olan ara yüzüdür.
- Google Earth Engine; her bir deneme alanı ve çevresi için farklı değişimlerin izlenebildiği, yapılan yorumların doğruluğunu araştırmak için kullanılan görüntü verilerinin bulunduğu penceredir. Özellikle Landsat 7 ve 8 verilerine yönelik Top of Atmosphere (ToA) yansıtım değerlerinin ve yeşillik değerlerine göre arazinin yorumlanmasına yönelik pencerelerinin yer aldığı ara yüzüdür.

- Earth Engine Playground; Google altyapısı kullanılarak derlenmiş olan NDVI (Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü İndeksi) ve NDWI (Normalize Edilmiş Su İndeksi) verilerinin aylar ve uzun yıllara göre değişiminin yer aldığı grafik veri ara yüzüdür.

Sonuç olarak Collect Earth programının sunduğu sistemden yararlanılarak belirlenen noktalardaki mevcut durum ve değişimin gözlenmesi, arazi kullanımları ve değişimlerinin tespit edilmesi, mevcut eğilim ve vejetasyon sürecinin takip altına alınması ve gerekli istatistiki sonuçlarla birlikte kurak alanların değerlendirilmesine yönelik rakamsal veriler ortaya koyulmuştur.

EK 4

Joint Research Center Arazi Örtüsü/ Arazi Kullanım Değişikliği Metodolojisi

Tabloda bulunan veriler, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) çerçevesinde hazırlanan “Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormanlık İyi Uygulamaları Rehberi (GPG for LULUCF)” kullanılarak Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi (EU-JRC) tarafından derlenmiştir. Çalışmada, NASA tarafından geliştirilen 250m-1 km yersel çözünürlüklü MODIS verileri kullanılmıştır.

8. KAYNAKLAR

Aydın G, Erşahin S, Çullu, M.A., Akça E ve ark. 2016. Turkey: Mapping Soil Carbon Stocks. Encyclopedia of Soil Science, Third Edition DOI: 10.1081/E-ESS3-120052900

Devler Su İşleri, 2013. Türkiye Akarsularında Süspanse Sediment Gözlemleri (2006-2012) Ankara.

Dinç, U., Şenol S., Kapur S., Cangir, C., Atalay, İ. 2001. Türkiye Toprakları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 51, Adana

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013. "Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2013- 2017 Strateji Planı". <http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/Stratejik%20Plan%202013-2017.pdf>. Son erişim tarihi: 31 Ağustos 2014.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013. Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2013-2017) www.tarim.gov.tr/TRGM/.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013. TRGM 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, Tüzük, Yönetmelik ve Uygulama Talimatı; 3083 Sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu, Yönetmelik ve Teknik Talimat Ankara.

IUSS Working Group WRB. 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2010. "Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planı, 2013-2017".

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2012. Türkiye Çölleşme ile Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013. "Ağaçlandırma ve Erozyonla Mücadele Seferberliği Eylem Planı, (2013-2017)".

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013. "Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı, (2013-2017)".

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013. "Orman ve Su İşleri Bakanlığı Stratejik Planı, (2013-2017)".

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013. "Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planı, (2013-2017)".

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013. Erozyonla Mücadele Eylem Planı (2013-2017).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2014. "Ulusal Havza Yönetim Stratejisi".

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 1998. 4342 Sayılı Mera Kanunu; 5173 Sayılı Mera Kanunu ve bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (2004); 6443 Sayılı Mera Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (2013) <http://muhasebeturk.org/kanunlar/354>.

Tolunay, D. Çömez, A. 2008. Türkiye Ormanlarında toprak ve ölü örtüde depolanmış organik karbon miktarları. Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu 2008. 22-25 Ekim 2008, Hatay. 750-765.

Trost, B., Prochnow, A., Drastig, K., Meyer-Aurich, A., Ellmer, F., & Baumecker, M. (2013). Irrigation, soil organic carbon and N₂O emissions. A review. *Agronomy for sustainable development*, 33(4), 733-749.

Wu, H., Guo, Z., & Peng, C. (2003). Land use induced changes of organic carbon storage in soils of China. *Global Change Biology*, 9(3), 305-315.

Web: <http://www.tarim.gov.tr/TAGEM>

<http://www.tuik.gov.tr/>

